



M 2014

U. PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETOS DE *BUSINESS INTELLIGENCE* NAS ÁREAS FINANCEIRA E DE LOGÍSTICA

CARLOS DUARTE VALENTE DE BARROS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA

À FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO EM
ENGENHARIA INDUSTRIAL E GESTÃO

Desenvolvimento e Implementação de Projetos de *Business Intelligence* nas Áreas Financeira e Logística

Carlos Duarte Valente de Barros

Dissertação de Mestrado

Orientadora na FEUP: Prof. Maria Dulce Lopes

Orientadora na INDRA Sistemas Portugal, S.A. – Ângela Venâncio



FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão

2014-07-11

*À grande inspiração e referência da minha vida:
à minha mãe, a quem tudo devo*

Twenty years from now you will be more disappointed by the things that you didn't do than by the ones you did do. So throw off the bowlines. Sail away from the safe harbor. Catch the trade winds in your sails. Explore. Dream. Discover. ~ H. Jackson Brown Jr.

Resumo

No atual paradigma da economia globalizada a informação é considerado, a par das pessoas, o ativo mais importante para uma qualquer organização. Numa *knowledge-based economy* a enorme quantidade de dados que são recolhidos pelos sistemas operacionais exige que as organizações possuam sistemas capazes de extrair informação orientada e de qualidade para suprir todas as necessidades e apoiar a tomada de decisões de gestão.

Os sistemas de *Business Intelligence* (BI) vêm dar resposta e apoiar as organizações na transformação de dados em informação útil. O desenvolvimento e implementação de um qualquer projeto de BI tem riscos inerentes que devem ser minimizados por forma a garantir que a solução satisfaça as necessidades e requisitos pretendidos por uma qualquer organização.

É neste contexto que várias organizações procuram introduzir estes sistemas no seu ambiente de trabalho recorrendo a empresa de consultoria na área. Os projetos desenvolvidos pretendem responder a necessidades de controlo e de tomada de decisão nas áreas financeira e logística em diferentes organizações. Através do controlo das demonstrações financeiras e rácios de gestão, e através do controlo de *stocks*, compras, consumos, encomendas e transferências dá-se resposta a um conjunto de necessidades e requisitos em ambas as áreas.

Assim, neste documento encontra-se presente uma metodologia funcional de adaptação e de implementação de uma solução financeira de BI e um desenvolvimento de uma nova solução na área de logística, desde a criação do *Data Mart*, processos ETL (*Extract-Transform-Load*), passando pela *metadata* e ferramentas de *reporting*. Para ambos os projetos, existe um conjunto de documentação que suportam o desenvolvimento das soluções. Por fim e após uma análise preliminar dos resultados, aponta-se um caminho para avaliar o impacto da solução de uma forma mais pormenorizada e que acrescenta à análise preliminar.

Palavras-chave: *Business Intelligence*, *Data Warehouse*, ETL, *Dashboards*, Financeira, Instrumentos Financeiros, Logística, *Stocks*, Compras, *Metadata*.

Development and Implementation of Business Intelligence Projects in Finance and Logistics Areas

Abstract

In the current globalized economic paradigm information, alongside with people, are two of the most important assets for any organization. In a knowledge-based economy the enormous volume of data collected by the operational systems make it necessary for organizations to possess systems capable of extracting targeted and high-quality information to suppress management needs as well as to support decision making activities.

Business Intelligence (BI) systems answer and support organizations in transforming data into useful information. The development and implementation of any BI project has inherent risks which should be minimized in order to assure that the deployed solution is able to satisfy all the needs and requirements of any organization.

It is in this context that organizations try to integrate such systems in their work environment by outsourcing to consultancy companies. The developed projects are aimed at answering different control and decision making needs in the finance and logistics areas. The answer is given using the financial reports and management ratios, and through the control of stocks, purchases, consumption rates, orders and transfers of materials.

This report contains a functional methodology which concerns the implementation of a financial BI solution and the development of a new solution in the logistics area, from the creation of the Data Mart, ETL (Extract-Transform-Load) processes, metadata manipulation and reporting tools. For both projects, support and training documentation was created as well. After an initial analysis of the results and building up from there, it's suggested a path in order to assess the real impact of the solution in the organizations.

Keywords: Business Intelligence, Data Warehouse, ETL, Dashboards, Finance, Financial Reports, Logistics, Stocks, Metadata.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à Indra pelo acolhimento, forma como fui sempre tratado e, mais importante ainda, pela possibilidade que me deu para realizar este projeto de tese. Um especial obrigado à dupla de orientadores que tive a sorte de ter na Indra, Ângela Venâncio e Victor Pereira, pela sua disponibilidade e apoio dado ao longo do decorrer de todo este projeto. Agradeço ainda à Indra pela aposta na formação profissional dada, neste caso, na formação junto da Oracle.

Paralelamente aos orientadores da Indra, não poderia deixar de agradecer à orientadora da dissertação na FEUP, a Professora Maria Dulce Lopes. Impossível não referir que sempre esteve presente quer solicitada diretamente ou não para intervir em qualquer situação. Um obrigado pelo *input* e *know-how*, bem como pela sua orientação.

Um obrigado a todos com quem trabalhei diretamente no departamento de *Business Analytics*, nomeadamente à Lúcia pela simpatia, ao Miguel pelo carisma e ao Rui pela idiossincrasia. Deixo também um especial obrigado ao Nuno e ao Eng.º Cruz pela aprendizagem, amizade e companheirismo. Gostaria ainda de agradecer ao José Pedro e à Adriana pela boa-disposição, ao Nelson pela diversão, ao Garcês pelos momentos desportivos e aos restantes colaboradores da Indra com quem tive a oportunidade de interagir e aprender.

Um agradecimento especial aos amigos de sempre que, de uma forma indireta, sempre me deram uma palavra de incentivo e de força: Dany, Ana, Ricardo, Mariya, Antons, Dominik, Catarina, Aga, Gomes, Joa, Cabrita e Inês.

Um especial obrigado à Sylwia, pelo seu amor, paciência, encorajamento, companheirismo, refeições e viagens partilhadas nestes últimos meses. Seria incalculavelmente mais difícil sem ti.

Agradeço, com um sentimento de infinidade, à minha família: mãe, pai, ao irmão Gi e à irmã Eduarda, pelo eterno amor, ideias, compreensão, força, motivação, críticas e por tudo aquilo que alguma fizeram por mim – seria uma sombra do que sou hoje senão fossem vocês!

Finalmente gostaria de deixar um obrigado anónimo a todas as pessoas com quem me cruzei na vida e, de uma forma ou de outra, deixaram a sua marca em mim. Sem elas, não seria quem hoje sou.

Índice de Conteúdos

1. Introdução	1
1.1. Apresentação da Indra.....	1
1.2. Contextualização dos Projetos na Indra	2
1.3. Circuito de Informação Interno da Indra.....	2
1.4. Síntese dos Objetivos do Projeto	2
1.5. Método Seguido no Projeto	3
1.6. Temas Abordados e sua Organização no Presente Relatório.....	5
2. Enquadramento Teórico.....	6
2.1. Sistemas de Informação	7
2.2. Sistemas de <i>Business Intelligence</i>	7
2.2.1. <i>Data Warehouse</i>	9
2.2.1.1. Metodologia Kimball e Metodologia Inmon	9
2.2.2. Modelação Dimensional	10
2.2.3. Componentes de um <i>Data Warehouse</i>	11
2.2.3.1. Fontes de Dados (<i>Source Data</i>)	12
2.2.3.2. Preparação de Dados (<i>Data Staging</i>).....	12
2.2.3.3. Armazenamento de Dados (<i>Data Storage</i>).....	12
2.2.3.4. Transmissão de Informação (<i>Information Delivery</i>).....	12
2.2.3.5. <i>Metadata</i>	13
2.2.3.6. Gestão e Controlo (<i>Management and Control</i>)	14
2.2.4. Ferramentas de Acesso ao DW	14
2.3. Implementação de um Projeto de BI.....	14
2.3.1. Projetos Financeiros de BI.....	15
2.3.2. Projetos Logísticos de BI.....	15
3. Solução Atual e Implementação Típica de um Projeto de BI.....	16
3.1. Solução Existente.....	16
3.1.1. Solução Financeira	17
3.1.2. Solução de Recursos Humanos.....	17
3.1.3. <i>Back Office</i>	17
3.2. Implementação Típica.....	18
3.2.1. Fase 1 – Definição de Requisitos, Análise e Desenho	18
3.2.1.1. Etapa 1.1 – Organização e Planificação.....	18
3.2.1.2. Etapa 1.2 – Desenho do Modelo dos <i>Dashboards</i>	18
3.2.1.3. Etapa 1.3 – Desenho Técnico da Solução	19
3.2.1.4. Etapa 1.4 – Seleção de Ferramentas	19
3.2.2. Fase 2 – Implementação e <i>Roll-out</i>	19
3.2.2.1. Etapa 2.1 – Instalação e Configuração de Ferramentas	19

3.2.2.2.	Etapa 2.2 – Desenvolvimento de Estruturas de Dados e Aplicacionais	20
3.2.2.3.	Etapa 2.3 – Integração/Testes de Verificação e Aceitação do Sistema	20
3.2.2.4.	Etapa 2.4 – <i>Roll-out</i> e Formação.....	20
3.2.3.	Fase 3 – Entrada em Produção	20
4.	Necessidades e Requisitos dos Projetos Desenvolvidos	21
4.1.	Projeto de <i>Business Intelligence</i> na Área Financeira	21
4.2.	Projeto de <i>Business Intelligence</i> na Área de Logística	22
5.	Solução, Implementação e Resultados.....	24
5.1.	Projeto de <i>Business Intelligence</i> na Área Financeira	24
5.1.1.	Configuração das Demonstrações Financeiras	25
5.1.2.	Definição e Configuração dos Rácios Financeiros.....	26
5.1.3.	Validação de Dados	28
5.1.4.	Manual de Informação de Gestão (MIG)	28
5.1.5.	Manual Técnico da Solução (MTS).....	28
5.1.6.	Plano de Testes de Aceitação	28
5.1.7.	Plano de Formação	28
5.1.8.	Manual de Exploração do <i>Back Office</i>	29
5.1.8.1.	Análise Crítica e Melhorias	29
5.1.9.	Apoio à Implementação e à Formação	29
5.2.	Projeto de <i>Business Intelligence</i> na Área de Logística	30
5.2.1.	Arquitetura do <i>Data Mart</i>	30
5.2.1.1.	Tabelas de Dimensões e de Factos.....	30
5.2.2.	Repositório de <i>Metadata</i>	34
5.2.2.1.	Desafios	37
5.2.3.	<i>Reporting</i> e <i>Dashboards</i>	38
5.2.4.	Críticas e Revisões	41
5.2.5.	Documentação e Formação	42
5.3.	Análise do Impacto e Resultados de Curto Prazo	42
5.3.1.	Projeto de <i>Business Intelligence</i> na Área Financeira.....	43
5.3.2.	Projeto de <i>Business Intelligence</i> na Área de Logística.....	44
6.	Conclusão, Trabalhos e Recomendações Futuras	45
	Referências	48
	ANEXO A: Modelo de Balanço do Plano Geral de Contabilidade.....	51
	ANEXO B: Modelo da Demonstração de Resultados do Plano Geral de Contabilidade.....	52
	ANEXO C: Índice do Manual de Informação de Gestão	53
	ANEXO D: Índice do Manual Técnico da Solução	54
	ANEXO E: Índice do Plano de Testes de Aceitação.....	55

ANEXO F: Índice do Plano de Formação	56
ANEXO G: Índice do Manual de Exploração	57
ANEXO H: Índice do Modelo de Informação de Gestão da Área Logística	58
ANEXO I: Elementos de um <i>Dashboard</i>	59
ANEXO J: Índice do Manual de Utilizador	61
ANEXO K: Questionário – Projeto Financeiro (Cliente #1).....	62
ANEXO L: Questionário – Projeto de Logística (Cliente #2).....	63
ANEXO M: <i>Template</i> Excel para Carregamento Automático de Configurações Financeiras.	64

Siglas e Acrónimos

BA – *Business Analytics*

BD – Base-de-dados

BI – *Business Intelligence*

DM – *Data Mart*

DR – Demonstração de Resultados

DSS – *Decision Support Systems*

DW – *Data Warehouse*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

ETL – *Extract-Transform-Load*

FK – *Foreign Key*

GIAF – Gestão Integrada Administrativa e Financeira

Indra – Indra Sistemas Portugal, S.A.

MIDAS – Método Indra para o Desenvolvimento, Adaptação e Serviços

MIG – Modelo de Informação de Gestão

MIGP – Método Indra para a Gestão de Projetos

MIS – *Management Information System*

MTS – Manual Técnico da Solução

MZN – Metical de Moçambique (Moeda Local)

OBIEE – *Oracle Business Intelligence Enterprise Edition*

OLAP – *Online Analytical Processing*

OLTP – *Online Transaction Processing*

PGC – Plano Geral de Contabilidade

PL/SQL – *Procedural Language/Structured Query Language*

PK – *Primary Key*

R&D-I – *Research, Development and Innovation*

SI – Sistemas de Informação

SLA – *Service Level Agreement*

SNC – Sistema de Normalização Contabilística

SQL – *Structured Query Language*

Índice de Figuras

Figura 1 – <i>Gantt Chart</i> dos Projetos.....	3
Figura 2 – Etapas da Metodologia MIDAS. Fonte: Indra, 2013	3
Figura 3 – Etapas da Metodologia MIGP. Fonte: Indra, 2013	4
Figura 4 – Fases de Definição do Projeto. Fonte: Indra, 2013	4
Figura 5 – Fases de Implementação do Projeto. Fonte: Indra, 2013	4
Figura 6 – Dados, Informação, Conhecimento e Sabedoria. Fonte: Bellinger et al, 2004	6
Figura 7 – Vantagens dos Sistemas de BI. Fonte: Olszak e Ziemba, 2007	8
Figura 8 – Elementos de um <i>Data Warehouse</i> . Fonte: Ponniah, 2001.....	11
Figura 9 – Esquema Técnico da Solução BI Indra. Fonte: Indra, 2013	16
Figura 10 – <i>Back Office</i> , Componente da Solução	17
Figura 11 – Fases de um Projeto de BI. Fonte: Indra, 2013	18
Figura 12 – <i>Interface</i> GIAF para Exportar a Parametrização.....	25
Figura 13 – Inserção de Nova Rubrica	25
Figura 14 – Inserção de Nova Conta	26
Figura 15 – Numerador e Denominador de um Rácio.....	27
Figura 16 – Arquitetura Envolvente do DW	30
Figura 17 – Ambiente do <i>SQL Developer</i> e Criação de Tabela.....	32
Figura 18 – Exemplo da Definição das <i>Foreign Keys</i>	32
Figura 19 – <i>Star Schema</i> da Tabela de Facto Encomendas e Dimensões	33
Figura 20 – Ambiente de Trabalho da <i>Administration Tool</i> . Adaptado: Oracle, 2011	35
Figura 21 – Criação de Hierarquia	35
Figura 22 – Valor do <i>Stock</i> Baseado na Dimensão Tempo	36
Figura 23 – Criação de Objeto – Hierarquia	37
Figura 24 – Opções para Apontar para uma <i>View</i> e Não <i>Cacheable</i>	38
Figura 25 – Componente <i>Analytics</i>	38

Figura 26 – <i>Dashboard: Prompt</i> (Esquerda) e Separadores (Topo) para Análise.....	39
Figura 27 – <i>Dashboard ‘360° - Visão Global’</i>	41
Figura 28 – Ambiente de Criação de Análises (1/2)	59
Figura 29 – Ambiente de Criação de Análises (2/2)	59
Figura 30 – Ambiente de Criação e Edição de <i>Prompts</i>	60
Figura 31 – Ambiente de Criação de Filtros	60
Figura 32 – Ambiente de Criação de um <i>Dashboard</i>	60

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Diferenças nas Metodologias Inmon e Kimball. Fonte: George, 2012 (Adaptado)	10
Tabela 2 – Pros e Contras das Metodologias. Fonte: George, 2012 (Adaptado)	10
Tabela 3 – Diferenças entre Modelação Dimensional e ER. Fonte: Varga, 2002 (Adaptado).	11
Tabela 4 – Diferença das Classes de Contas do SNC e PGC. Fonte: Cruz, 2011 (Adaptado).	24
Tabela 5 – Rácios e Justificação	26
Tabela 6 – Relação entre Tabelas de Factos e de Dimensões	31
Tabela 7 – Estrutura Genérica de um Procedimento de Dimensão e Facto	33
Tabela 8 – Estrutura dos <i>Dashboards</i> da Solução	40
Tabela 9 – Estrutura dos <i>Dashboards</i> Extra da Solução	41

1. Introdução

Gerir uma organização, qualquer que ela seja, exige o acesso a informação para monitorizar e avaliar o desempenho de forma a tomar as melhores decisões possíveis. Perceber que informação uma organização possui pode ser um grande desafio devido à forma, quantidade e tipo de dados que os sistemas de informação (SI) recolhem e processam. Numa economia globalmente mais competitiva onde ocorrem comportamentos voláteis por parte dos consumidores, mercados e *life-cycle* dos produtos, as organizações têm a necessidade de analisar de forma precisa e a tempo informação sobre a sua performance (Gangadharan e Swami, 2004). Os sistemas de *Business Intelligence* (BI) vêm dar resposta a estas necessidades, facilitando a tomada de decisão nas diversas áreas de uma organização.

Os projetos desenvolvidos pretendem responder a necessidades de controlo e de tomada de decisão nas áreas financeira e logística em diferentes organizações. É preocupação deste projeto o desenvolvimento e implementação de soluções de sistemas de BI, colmatando a falta de informação orientada, específica e de qualidade nas organizações clientes da Indra, às quais se destinam os projetos.

1.1. Apresentação da Indra

A Indra é uma empresa multinacional de tecnologias de informação (TI), que oferece os mais diversos serviços dentro da área, sendo que se destaca em sistemas de informação e soluções tecnológicas à medida do cliente.

Com raízes que datam quase 100 anos, a Indra, tal como a conhecemos hoje, foi formada em 1993 em Madrid. Desde cedo, a aposta na inovação e criação de soluções próprias permitiu uma adaptação com rapidez às necessidades dos clientes. Esta intensa focagem no cliente, permitiu um crescimento rápido e estável, permitindo à Indra estar atualmente com projetos em mais de 120 países e contar com a colaboração de mais de 42000 profissionais em todo o mundo. Através de uma forte cooperação com Universidades e centros de pesquisas, a Indra posiciona-se como a segunda empresa a nível Europeu que mais investe em R&D-I do seu ramo. Este investimento e diversificação permite que esteja presente em diversos mercados como energia e indústria, serviços financeiros, administração pública, transporte, controlo de tráfego e segurança (Indra, 2013).

A Indra está presente com escritórios em Portugal desde 1997, embora à data já contava com o desenvolvimento de alguns projetos, principalmente na área da defesa. Depois de algumas etapas de consolidação, em 2005 é constituída a Indra Sistemas Portugal, S.A.. Operando em Portugal através de uma aposta na inovação e no conhecimento dos diferentes setores, a Indra destaca-se pelas soluções criadas, principalmente, pelos centros de competências de *Business Analytics* (BA) e de *Enterprise Resource Planning* (ERP), sendo que este último fornece uma solução própria denominada de GIAF (Gestão Integrada Administrativa e Financeira). A Indra é ainda certificada com as normas ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004.

Este projeto enquadra-se no primeiro centro de competências, o de BA. O departamento de BA tem como objetivo principal o desenvolvimento e criação de soluções tecnológicas de apoio à tomada de decisão e análise de grandes quantidades de informação da forma mais simples e *user-friendly* possível. Os seus projetos são desenvolvidos numa perspetiva de

consultoria para outras empresas. Permite ainda que as soluções criadas sejam, ao mesmo tempo, adequadas às necessidades dos clientes e que os mesmos a possam ampliar consoante as suas novas necessidades. É também responsabilidade deste centro refletir criticamente nas necessidades apresentadas pelos clientes e criar soluções que melhor vão de encontro a essas. Este departamento trabalha com clientes na área da administração pública, educação, comunicações, logística e, entre outros, navegação aérea.

1.2. Contextualização dos Projetos na Indra

Tal como referido no ponto anterior, a Indra é uma empresa de consultoria tecnológica, com grande enfoque em sistemas de informação. Os projetos de *Business Intelligence* foram desenvolvidos tendo em conta o trabalho conjunto entre a Indra, através dos seus consultores funcionais, e o cliente final. Os requisitos levantados e identificados foram ainda revistos e melhorados pela equipa de BI de forma a enquadrá-los com a realidade tecnológica e também dar a melhor resposta às necessidades descritas. Os projetos nas áreas financeira e logística acrescentam algo de novo e inexistente à solução de BI oferecida pela Indra, permitindo à mesma alcançar um novo e maior mercado.

1.3. Circuito de Informação Interno da Indra

Na maioria dos casos a informação que alimenta as soluções de BI é proveniente do ERP desenvolvido pela Indra, designado por GIAF. Resumidamente, o GIAF é um sistema de informação que permite às organizações centralizar a informação de todos os seus processos de negócio. É composto por dois subsistemas: *back office* e *front office*. No primeiro é onde realmente a organização é gerida, sendo áreas de exemplo a logística, recursos humanos e financeira. Na plataforma de *front office*, também designado por myGIAF, dá-se uma interação entre organização e os clientes desta. O GIAF é um sistema modular que também pode ser integrado com outros sistemas e entidades ou integrar esses.

As soluções de BI destacam-se do *reporting* interno dos ERP devido à agilidade e capacidade de personalização que oferecem ao utilizador final. O referido *reporting* tem que ser desenvolvido através de novos módulos a serem integrados no ERP. Estes módulos são estáticos e não dão flexibilidade ao utilizador de, por exemplo, os cruzar. Em termos de informação, o facto de esta ser proveniente de uma fonte interna da Indra, permite um acelerado desenvolvimento das soluções de BI devido ao conhecimento interno dos processos de *Extract-Transform-Load* (ETL). Assim sendo, a informação dá-se no sentido GIAF em direção às soluções BI. Estes pontos encontram-se mais desenvolvidos no próximo capítulo.

1.4. Síntese dos Objetivos do Projeto

Uma vez que a Indra opera em mercados e setores que são bastante competitivos, é com naturalidade que os projetos exijam prazos rigorosos de planeamento, execução e implementação das soluções. Para um bom controlo e gestão do projeto, é necessário estabelecer tarefas e prazos claros. Tal como é possível observar pela figura abaixo apresentada, o envolvimento incidia sobretudo em dois projetos de consultoria em BI.

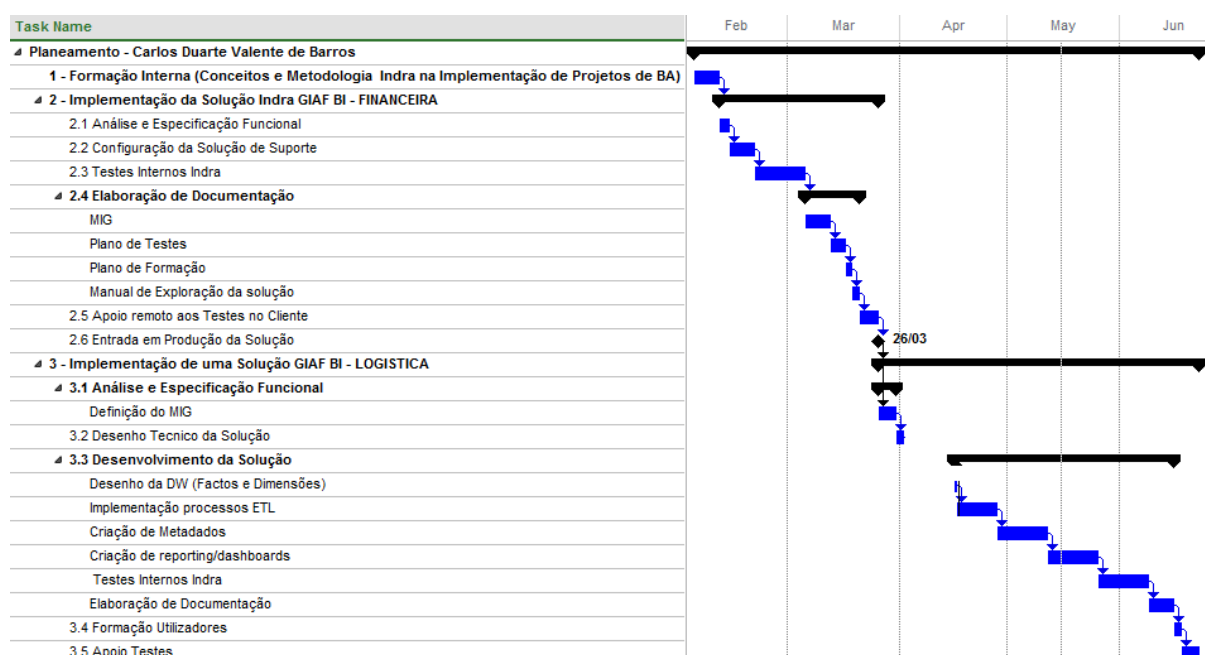


Figura 1 – Gantt Chart dos Projetos

O envolvimento deu-se, principalmente, em dois projetos de BI. Um primeiro projeto na área financeira numa perspetiva mais funcional, estando envolvido na implementação de um sistema de BI no cliente. E um segundo projeto na área de logística, numa perspetiva mista (funcional e técnica), onde todas as etapas anteriormente apresentadas foram cobertas.

1.5. Método Seguido no Projeto

De forma a garantir que a qualidade dos serviços e produtos oferecidos pela Indra é transversal a qualquer área, foi desenvolvido uma série de métodos que se adequam a cada situação de negócio, desde criação até à implementação e manutenção das soluções. Existem, entre outras, duas principais metodologias, sendo que a primeira está dedicada ao desenvolvimento e a segunda à gestão de projetos. Respetivamente, estas designam-se por MIDAS e MIGP. Ambas metodologias estão divididas em 4 etapas distintas, esquematizadas na figura 2 e 3, respetivamente.



Figura 2 – Etapas da Metodologia MIDAS. Fonte: Indra, 2013

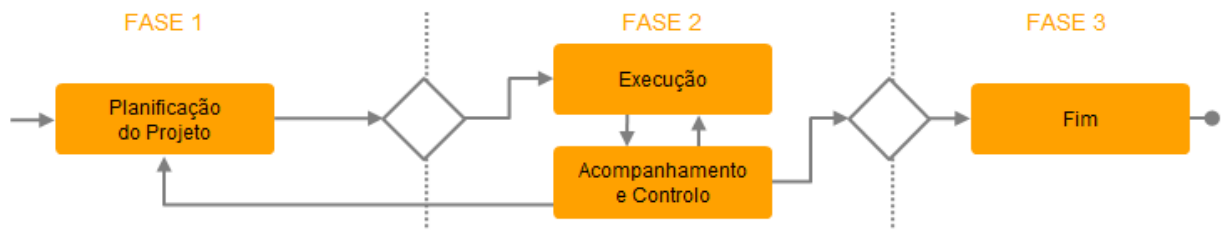


Figura 3 – Etapas da Metodologia MIGP. Fonte: Indra, 2013

Estas duas etapas cruzam-se e estão naturalmente interligadas, não são exclusivas. Sendo metodologias, estas estão também presentes e servem de orientação às fases de definição e de implementação, exibidas nas figuras 4 e 5.

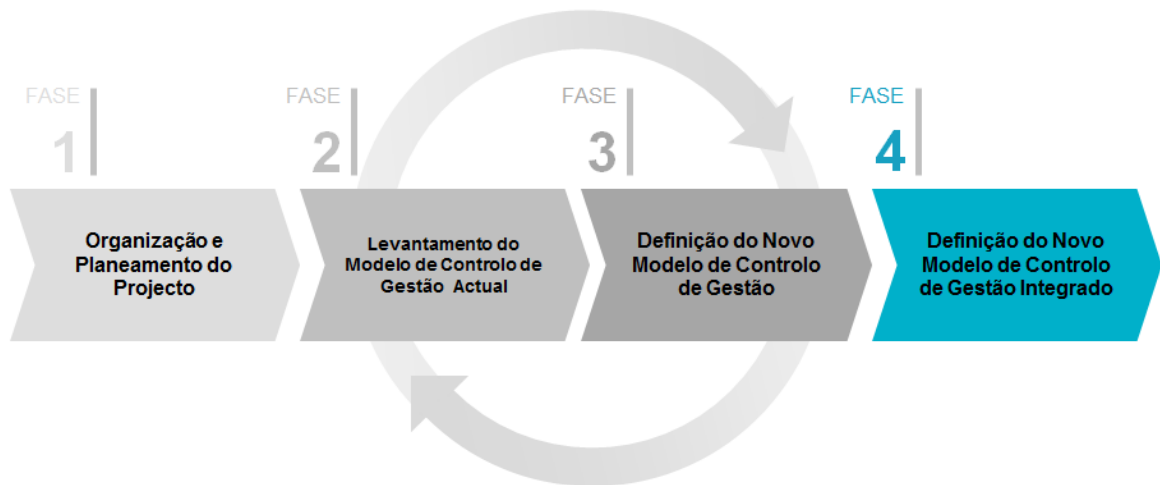


Figura 4 – Fases de Definição do Projeto. Fonte: Indra, 2013

As fases da figura 4 (definição) são, sumariamente, referentes à identificação das necessidades do cliente, os *key users*, definir a equipa, iniciar o projeto e elaborar o plano de atividades. É nestas fases que os consultores funcionais atuam no terreno do cliente com grande incidência e importância, produzindo a documentação de apoio ao projeto. Por sua vez, as fases da figura 4 (implementação), estão mais focadas no desenvolvimento técnico, onde se dá também a produção de documentação-chave tanto a nível interno como para o cliente.

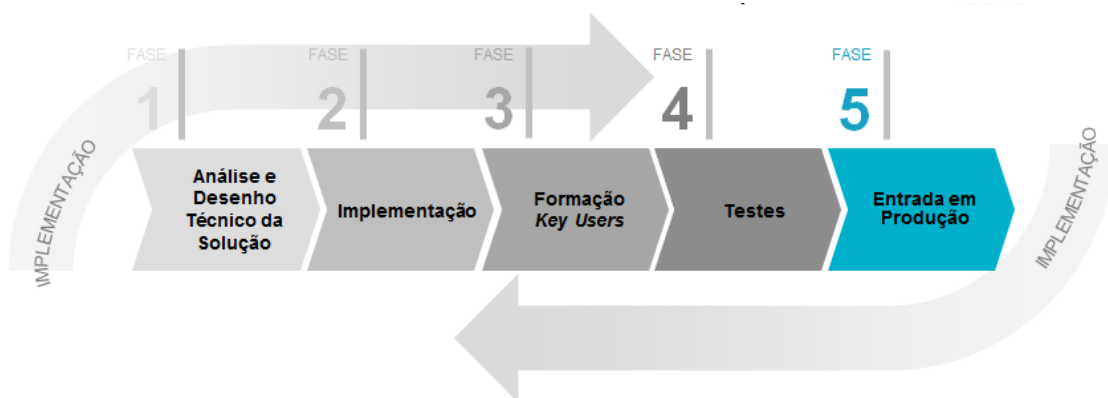


Figura 5 – Fases de Implementação do Projeto. Fonte: Indra, 2013

Também o método seguido para os projetos de BI desenvolvidos, foi um interseção dos diferentes métodos criados pela Indra, tal como é possível verificar pelas etapas e fases descritas nos capítulos 4 e 5. Estas são um misto de definição e implementação. Como é expectável, todas as etapas são revistas e alterações são incluídas de forma a assegurar que o produto é o desejado e identificado durante as etapas de definição.

Esclarecendo dois conceitos anteriormente mencionados, por funcional entenda-se todo o trabalho que é feito junto do cliente no sentido de caracterizar e definir a solução final, bem como o apoio que é dado ao pessoal técnico no decorrer do desenvolvimento da solução (produto). A parte técnica refere-se ao conjunto de atividades que suportam a solução (p. ex. montagem e configuração dos servidores onde a solução será instalada) e o desenvolvimento propriamente dito do produto (por exemplo sistema de informação, sistema de BI ou uma nova funcionalidade).

1.6. Temas Abordados e sua Organização no Presente Relatório

Este relatório está estruturado em seis capítulos distintos. No primeiro capítulo é apresentada a empresa, feita uma introdução aos projetos, contextualização, definidos os objetivos e metodologia posta em prática.

O segundo capítulo apresenta uma revisão teórica dos principais conceitos aplicados durante o desenvolvimento dos projetos, de forma a recolher o conhecimento mais atualizado possível sobre, essencialmente, BI e noções relacionadas.

No terceiro capítulo é feita uma apresentação com um maior detalhe de todas as fases seguidas genericamente num projeto de *Business Intelligence*.

A análise aos problemas, necessidades e requisitos que originaram estes projetos é apresentada no quarto capítulo.

No quinto capítulo a solução criada, suas revisões, implementação, impactos e resultados de curto prazo dos projetos são expostos.

Finalmente, no sexto e último capítulo, são apresentadas as principais conclusões e uma análise crítica que dá origem aos trabalhos futuros.

2. Enquadramento Teórico

Após mais de 200 anos da primeira Revolução Industrial, é com alguma frequência que se designa o período atual por Era da Informação ou por Era Digital. A Revolução Digital, também chamada de Revolução Informacional, alterou o paradigma e forma como a economia e sociedade se desenvolvem e se interligam. Com esta, a Era Industrial deu lugar à Era Informacional. A produção em massa deu lugar à personalização em massa, passando a tecnologia a estar ao serviço dos trabalhadores (Humbert, 2007). Esta nova utilização dada à tecnologia provocou uma profunda mudança na economia, principalmente motivada pelas tecnologias de informação e comunicação (TIC). Uma nova economia baseada em informação e conhecimento emergiu durante esta nova era – a *Knowledge-based Economy*. A informação passou a ser um dos mais determinantes fatores no desenvolvimento e sucesso para muitas organizações em diferentes áreas de negócio, senão mesmo o maior (Smith, 2002).

Dados, informação e conhecimento são conceitos usados transversalmente e em diferentes áreas, tornando a sua definição difusa. Segundo o Dicionário de Filosofia de Cambridge, informação é uma entidade objetiva, que pode ser gerada e transferida por mensagens ou outros produtos de agentes cognitivos. A mesma fonte acrescenta ainda que a informação existe independente da sua transmissão ou codificação (Floridi, 2005). A informação permite responder às perguntas ‘quem?’, ‘o quê?’, ‘onde?’ e ‘quando?’. O mesmo já não acontece com dados e conhecimento. De acordo com Russell Ackoff, professor de mudança organizacional e de sistemas (citado por Bellinger et al, 2004), dados e conhecimento são categorias distintas da informação. Dados são símbolos, indicações em estado cru, enquanto conhecimento é a coleção e a aplicação conjunta dos dados e da informação certa. Conhecimento permite responder à pergunta ‘como?’.

Em termos humanos, é ainda possível indicar a sabedoria como a categoria seguinte ao conhecimento, sendo que o mesmo já não se verifica nos sistemas informáticos. A sabedoria é algo exclusivo dos seres humanos, pois trata-se de um processo extrapolativo, não-determinístico e não-probabilístico. A mesma pode ser atingida entendendo princípios e padrões (figura 6).

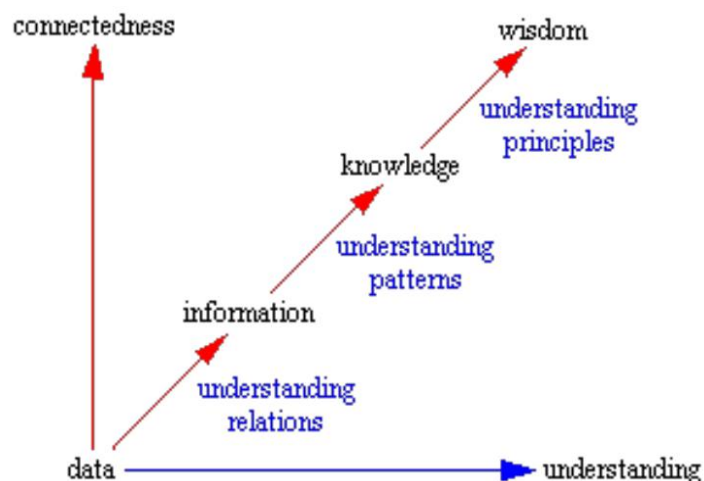


Figura 6 – Dados, Informação, Conhecimento e Sabedoria. Fonte: Bellinger et al, 2004

Drucker (1998) discutia no seu livro chamado *The Practice of Management* de 1954 que os sistemas de informação irão revolucionar a forma como são tomadas as decisões por parte da gestão de topo. A situação descrita, não se veio a verificar uma vez que os sistemas têm armazenado dados e não informação, tal como seria esperado. As organizações estão a recorrer a sistemas de BI que apoiem a análise, através de uma capacidade analítica, de processos de negócio e consequente tomada de decisão, melhorando a sua posição no mercado e perante a concorrência (Gangadharan e Swami, 2004).

2.1. Sistemas de Informação

Segundo o glossário do *Software Engineering Institute* da Universidade *Carnegie Mellon* (2007), um sistema de informação é composto por qualquer combinação de tecnologia e atividades de pessoas que usam a primeira de forma a apoiar, recolhendo, filtrando, criando e distribuindo dados. Esta definição vai de encontro também às propostas por Jessup e Valacich (2008) e por Laudon e Laudon (2006). Estes últimos ainda acrescentam que os dados têm a finalidade de facilitar o planeamento, o controlo, a análise e o processo de tomada de decisão nas organizações.

Partindo da definição genérica, existem subtipos de sistemas de informação que são dedicados e especializados para certas funções ou áreas. Exemplos disso são os *Management Information Systems* (MIS) e *Decision Support Systems* (DSS). Os MIS são sistemas dedicados à gestão eficiente e efetiva de qualquer organização, diferenciando-se dos restantes sistemas de informação devido ao seu enfoque na análise de informação estratégica e das atividades operacionais. Este tipo de sistema fornece a informação que os gestores necessitam para tomar decisões e resolver problemas, e os primeiros que surgiram eram focados em dados sobre vendas, inventários e compras (O'Brien, 1999). Paralelamente aos MIS existem também os DSS. Estes são vistos, por alguns autores, como uma ferramenta aglomeradora e que veio trazer algo novo e diferente do que os MIS até então ofereciam. Dando ênfase à flexibilidade e rápida resposta através de personalização e de um controlo quase total por parte do utilizador, os DSS diferenciaram-se dos MIS por conseguirem focar em problemas menos especificados e estruturados, algo recorrente na gestão de topo (Sprague, 1980). De acordo com Power (2002), a arquitetura típica de um DSS possui três componentes: uma base-de-dados (BD), um modelo e um *interface* para o utilizador.

Sprague e Carlson (1982) definiram quatro fases para a tomada de decisão: inteligência, *design* (desenvolvimento e análise de situações alternativas), escolha e implementação. Enquanto os MIS ficavam-se pela inteligência, todas as outras três fases eram cobertas pelos DSS. Contudo, tanto os MIS como os DSS não permitiam um controlo e utilização *ad-hoc*, isto é, com um uso definido pelo utilizador final. Outra deficiência era a impossibilidade de cruzar dados provenientes de outros sistemas de informação.

2.2. Sistemas de Business Intelligence

A expressão *Business Intelligence* foi pela primeira vez utilizada na forma escrita por Richard Miller Devens', no seu livro *Cyclopædia of Commercial and Business Anecdotes* de 1865. Citando-o "Throughout Holland, Flanders, France, and Germany, he maintained a complete and perfect train of business intelligence. The news of the many battles fought was thus received first by him, and the fall of Namur added to his profits, owing to his early receipt of

the news” (p. 210). Esta expressão traduz o que o termo BI significa: a capacidade de recolher e tomar decisões que estão de acordo com a informação recolhida. Quase 130 anos depois, Howard Dresner propôs a expressão para designar e descrever os métodos e conceitos que ajudam a melhorar e apoiar a tomada de decisão de uma organização, usando sistemas baseados em factos (Power, 2007).

Os sistemas de BI combinam a recolha e armazenamento de dados operacionais com ferramentas de análise de forma a apresentar informação competitiva e complexa aos decisores (Negash. 2004). Embora existam outras definições para BI, todas apontam no mesmo sentido, sendo a principal tarefa o apoio à tomada de decisão por parte da gestão de topo. De acordo com Thomsen (2003), os sistemas de BI vieram substituir os DSS, MIS e os *Executive Information Systems* (EIS). Esta substituição deu-se devido ao facto destes sistemas não serem capazes de corresponder às expectativas dos seus maiores utilizadores, por falhar em áreas como:

- Rapidez de resposta;
- Monitorização da competição;
- Analisar a informação de diversos quadrantes;
- Incapacidade de integrar e cruzar dados diferentes, dispersos e heterogénicos.

A figura 7 resume e demonstra as vantagens de BI sobre os restantes sistemas. Estes sistemas têm a potencialidade de responder a todos os pontos anteriormente descritos, acrescentando ainda a capacidade de dar resposta às necessidades das organizações devido à capacidade de integrar e agregar dados de forma a permitir uma análise multidimensional, em que os mesmos têm diferentes origens. Utilizando diferentes fontes de dados internas das organizações, estes sistemas permitem uma resposta adequada e de confiança devido ao uso de dados atualizados das diferentes áreas de atividade da organização. BI contribui para a melhoria e transparência dos fluxos de informação, devido ao controlo da rentabilidade, de gastos e, entre outros, permite descobrir anomalias e fraudes (Olszak e Ziemba, 2007).

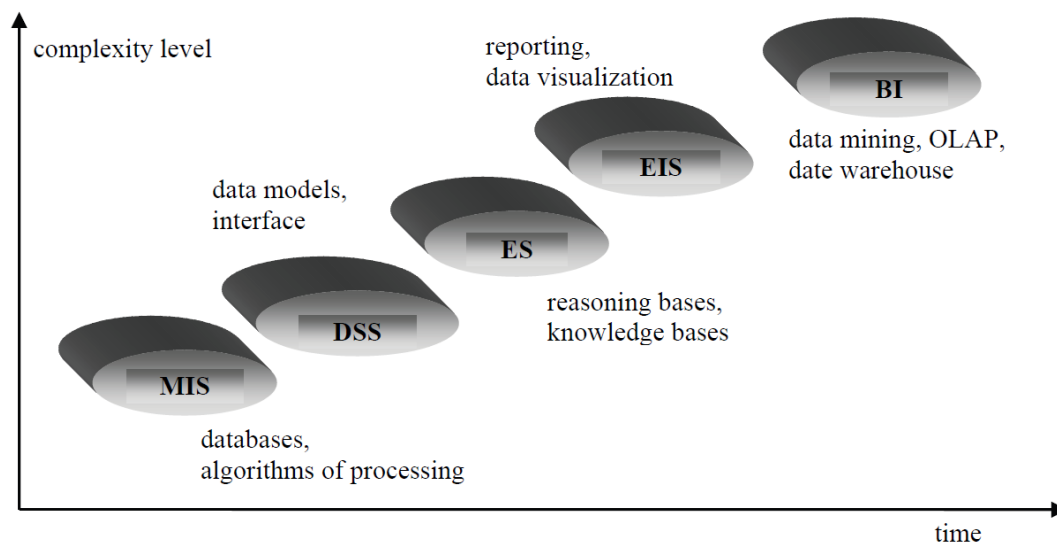


Figura 7 – Vantagens dos Sistemas de BI. Fonte: Olszak e Ziemba, 2007

De um ponto de vista técnico, os sistemas de BI oferecem um conjunto integrado de ferramentas, tecnologias e *software* que permitem pôr em prática as vantagens até então descritas, que serão explorados nos próximos pontos.

2.2.1. *Data Warehouse*

Um *Data Warehouse* (DW) ou, em Português, Armazém de Dados pode ser visto de forma simplificada como uma base-de-dados que é utilizada para consultas complexas, análise de dados, modelação do negócio da organização e *reporting* (Turban et al, 2009). De acordo com Kimball e Ross (2002), de uma forma geral, um DW deve ser capaz de satisfazer os seguintes requerimentos da organização:

- Tornar o acesso à informação da organização bastante facilitado e simples;
- Apresentar os dados de forma consistente;
- Resiliente e passível de ser adaptado à mudança;
- Manter os dados seguros;
- Deverá ser a base que apoiará a tomada de decisão;
- Deverá ser aceite por todos os intervenientes da organização enquanto uma representação fiel das áreas do modelo de negócio a analisar.

Ainda de acordo com os mesmos autores, do ponto de vista de um *designer*/gestor de um DW, este terá que:

- Perceber, por área de negócio, os utilizadores finais da solução (neste caso através uma ferramenta de BI);
- Entender as decisões que os utilizadores querem realizar com a ajuda do DW;
- Selecionar e seccionar o melhor conjunto de dados litigáveis para incluir no DW, do Universo de todos os dados disponíveis dentro de uma organização;
- Certificar-se que os dados e o conteúdo dos *reports* são íntegros e precisos;
- Procurar novas fontes de dados e adaptar continuamente o DW de forma a responder aos requerimentos do *reporting* e as prioridades do negócio.

2.2.1.1. Metodologia Kimball e Metodologia Inmon

Quando se pensa na criação de um DW, é incontornável falar de Ralph Kimball e William Bill Inmon. Este último é conhecido como o ‘pai do DW’ e o primeiro como o ‘pai do BI’, pois ambos tiveram enormes contribuições em cada área. Contribuíram também com duas abordagens distintas na criação de um DW. Em fases iniciais, enquanto Inmon aposta na criação de um DW que cubra toda as áreas de uma organização, Kimball aponta para a criação de *Data Marts* (DM), de forma a atingir um nível de análise e *reporting* departamental (Anupindi e Coady, 2005). Um *Data Mart* consiste numa fatia da totalidade das organizações, sendo que apenas apresenta os dados de um único processo de negócio (Kimball et al, 2008).

Partindo de um repositório central normalizado, Inmon propõe que sejam adicionados DM de forma a suprir as necessidades de cada departamento. Por sua vez, Kimball propõe que os diferentes DM modelados usando dimensões sejam virtualmente integrados. Estas duas abordagens são, muitas vezes, apelidadas respetivamente de *top-down* e *bottom-up* (Anupindi e Coady, 2005). Por normalização entenda-se o processo de organizar as tabelas e campos de uma base-de-dados para reduzir/minimizar redundância (Fagin, 1981).

Associada a cada metodologia existem formas de implementação diferentes bem como características e vantagens e desvantagens. Estas últimas estão, respetivamente, resumidas na tabela 1 e 2, abaixo apresentadas.

Tabela 1 – Diferenças nas Metodologias Inmon e Kimball. Fonte: George, 2012 (Adaptado)

	Inmon	Kimball
Ferramentas dimensionais		✓
Orientada aos processos		✓
Facilidade de <i>design</i>		✓
Ferramentas relacionais	✓	
Dados normalizados	✓	
Análise temporal contínua e discreta	✓	

Tabela 2 – Pros e Contras das Metodologias. Fonte: George, 2012 (Adaptado)

	Inmon	Kimball
Construção do DW	Dispendiosa em tempo	Simple e rápida
Manutenção	Fácil	Difícil e por vezes redundante
Custo	Alto inicialmente, com custos decrescentes	Baixo, com custos que se mantêm
Duração	Longo tempo de montagem	Curto tempo de montagem
Conhecimento Exigido	Equipa especialista	Equipa generalista

A metodologia seguida neste projeto foi baseada na proposta por Kimball, à qual os próximos pontos estão orientados.

2.2.2. Modelação Dimensional

Tal como se pode ver pela tabela 1, Kimball aponta em ferramentas dimensionais em contrapartida de ferramentas relacionais, defendidas por Inmon. De forma a usufruir destas ferramentas, é necessário desenhar e modelar o DW segundo esta perspetiva.

Esta modelação utiliza os conceitos de factos e dimensões para a sua construção. Factos são tipicamente valores numéricos e podem ser entendidos como registos de ocorrências do negócio que podem ser mensuráveis (por vezes, são referidos como medida, métrica ou, em certos casos, indicador). Por dimensão entende-se o conjunto de hierarquias e atributos que definem os factos, ou seja, características de um facto. A título de exemplo, um facto poderá ser a quantidade de rolas de cortiça comprada e como dimensão temos o local da compra, hora, data e, entre outros, nome do fornecedor (Kimball et al, 2008).

A modelação dimensional permite uma abordagem incremental para a construção do DW. Como visto anteriormente, na perspetiva de Kimball um DW será um conjunto dos diferentes DM, os quais podem ser construídos em períodos de tempo distintos, pois não há necessidade

de à partida criar um repositório central. Assim que os requisitos departamentais forem esclarecidos, o DM é construído, podendo operar sem os restantes. Os processos de cada departamento (representados no DM) partilham algumas das dimensões existentes como, por exemplo, o tempo que é transversal a qualquer área da uma organização. Este tipo de dimensão é denominado por conforme (Kimball e Ross, 2002). A forma mais simples de construir um DM é utilizando um esquema em estrela, com uma tabela de facto referenciando diversas tabelas de dimensão conformes, designado por *star schema* (Golfarelli e Rizzi, 2009)

Esta modelação difere da modelação Entidade-Relação (ER), defendida por Inmon, fundamental nos pontos apresentados na tabela 3.

Tabela 3 – Diferenças entre Modelação Dimensional e ER. Fonte: Varga, 2002 (Adaptado)

	ER	Dimensional
Assunto	Captura de processos	Captura de efeitos e informação
Objetivo	Modelação de transações	Modelação para suporte à decisão
Enfoque	Alto inicialmente, com custos decrescentes	Baixo, com custos que se mantêm
Detalhe	Longo tempo de montagem	Curto tempo de montagem

2.2.3. Componentes de um *Data Warehouse*

Tal como é possível verificar pela figura 8, existem quatro elementos básicos que compõem um DW.

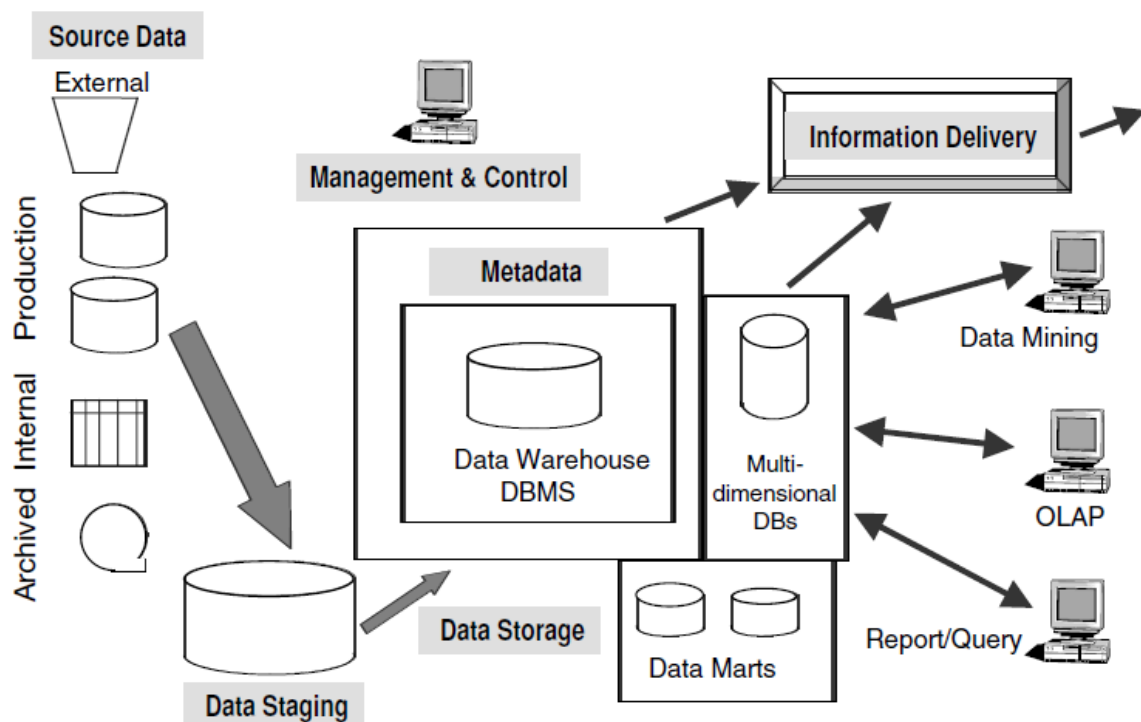


Figura 8 – Elementos de um *Data Warehouse*. Fonte: Ponniah, 2001

2.2.3.1. Fontes de Dados (*Source Data*)

Estes sistemas operacionais registam todas as transações e dados de um negócio. São suportados por aplicações/processos transacionais chamados de OLTP (*Online Transaction Processing*). Estes processos permitem um registo em tempo-real das transações. Os sistemas operacionais são separados dos DW e são responsáveis pelo processamento e registo da *performance* e da disponibilidade. *Queries* (consultas) a estes sistemas são limitadas devido à falta de cruzamento de dados e de focagem destes sistemas em áreas particulares da organização. Guardam uma quantidade limitada de dados e como consequência o histórico é bastante reduzido (Kimball e Ross, 2002). As fontes que alimentam um DW podem ter várias origens: externas, de produção/atividades, internas ou fontes que já foram arquivadas (Ponniah, 2001).

2.2.3.2. Preparação de Dados (*Data Staging*)

Esta área é, ao mesmo tempo, uma área de armazenamento e onde se encontram presentes um conjunto de processos comumente denominados de *extract-transformation-load* (ETL). A extração é o primeiro passo para recolher e inserir dados no DW. Extrair significa ainda ler e perceber a fonte de dados de forma a selecionar apenas os dados que são essenciais. Embora se tente escolher os dados de maior relevo, é ainda necessário transformá-los. Limpar dados desnecessários ou duplicados, lidar com elementos em falta, cruzar dados e, entre outros, a adaptação do formato dos dados fazem parte de um conjunto de transformações possíveis (Ponniah, 2001). O passo seguinte é o carregamento dos dados nas tabelas do DW, através de um processo de inserção em tabelas dimensionais (Kimball e Ross, 2002).

2.2.3.3. Armazenamento de Dados (*Data Storage*)

Os sistemas operacionais dão apoio às operações do dia-a-dia das organizações, registando nos seus repositórios apenas os dados mais recentes. Estes são altamente normalizados para que seja possível efetuar com a maior rapidez possível *queries* e um eficiente processamento. Desta forma, contrastam com os DW que têm que guardar uma grande quantidade de dados, chamados de dados históricos, e, ao mesmo, manter estes dados de forma organizada e estruturada para permitir análises complexas. As condições da organização e modelo de negócio ditarão qual a necessidade de atualizar o DW através dos processos ETL já definidos, recolhendo os dados junto dos sistemas operacionais. Estas atualizações podem ser diárias, mensais, anuais ou, até mesmo e caso se justifique e a tecnologia o permita, em ‘tempo-real’ (numa perspetiva temporal muito próxima) (Ponniah, 2001).

2.2.3.4. Transmissão de Informação (*Information Delivery*)

É aqui onde os dados são organizados, armazenados e disponibilizados para serem consultados pelos diferentes utilizadores, podendo esta área ser vista como uma série de DM integrados (Kimball e Ross, 2002). Estão disponíveis diferentes métodos para o fornecimento de informação, através de:

- *Reports & ad-hoc queries* – relatórios predefinidos e consultas criadas pelo utilizador final;
- *Queries* complexas, análises multidimensionais e análises estatísticas;
- *Data Mining* – os dados do DW podem alimentar algoritmos de aplicações *data mining*.

É possível incluir um ou vários mecanismos de transmissão de informação, sendo os mais comuns os de *reporting* e de *querying* (Ponniah, 2001). De acordo com a metodologia de Kimball, os dados consultáveis devem ser dimensionais, detalhes e devem seguir a arquitetura *bus*, o que significa que toda esta área terá uma grande fidelidade à mesma arquitetura. Seguindo ainda a mesma metodologia, também os DM devem apresentar dados detalhados (ou granulares) e na forma dimensional (Moody e Kortink, 2000). Dados com um elevado nível de granularidade são necessários para responderem a ‘ataques’ de *queries* detalhadas. A granularidade dos dados refere-se ao nível de detalhe e, dependendo dos requerimentos, vários níveis de detalhe podem existir (Floridi, 2005).

Tal como descrito, as consultas efetuadas nesta fase são multidimensionais. Ferramentas OLAP (*Online Analytical Processing*) permitem aos utilizadores analisarem dados de forma interativa e desde diversas perspetivas. De uma forma genérica, OLAP pode ser visto como a atividade geral de consulta realizada a partir de DM ou DW para fins analíticos (Jukic et al, 2008). Segundo O’Brien e Marakas (2011), estas ferramentas permitem executar três operações analíticas básicas:

- *Consolidation* ou *roll-up* – agregação de dados para serem computados em diferentes dimensões;
- *Drill-down* – análise dados detalhados em níveis inferiores aos consolidados e o seu oposto;
- *Slicing and Dicing* – esta operação permite retirar um conjunto específico de dados e ver os dados de diferentes perspetivas.

As ferramentas OLAP são então as responsáveis pela permissão da exploração de dados num DW ou DM.

2.2.3.5. Metadata

Metadata pode ser definido como *data about data*, ou seja, dados sobre os dados (Ponniah, 2001). Genericamente falando, o conceito de *metadata* pode ser entendido como descrições sobre a natureza e função dos dados, alimentando o sistema de gestão de informação com as mesmas de forma a este cumprir as suas tarefas (Floridi, 2005).

Em BI *metadata* refere-se ainda a uma camada abstrata que contém informação sobre a estrutura dos dados. Pode, entre outros, descrever regras sobre agregação, transformação e mapeamento de dados. Em 1998, a IBM dividiu *metadata* em dois tipos diferentes:

- Técnica – inclui dados sobre a origem e aplicabilidade/finalidade bem como regras de extração, filtragem e transformação dos dados da origem para a fonte;
- Negócio – inclui dados sobre, por exemplo, um cálculo usado para a criação de um valor particular, a hora e data que um relatório foi criado ou a descrição de um estado de aprovação.

Na grande maioria das soluções de BI, paralelamente ao DW existe um repositório de *metadata* que guarda informação sobre a forma como os dados serão tratados, isto é, formas de cálculo, filtragem e finalidade, e também como os dados são apresentados nos *reports*. Este repositório possibilita a definição de processos de gestão e permite ainda a manipulação dos dados que estão armazenados no DW. Tipicamente, estes repositórios contém 3 camadas: uma física (onde se dá a ligação ao DW), uma de negócio (onde se encontra o mapeamento do

modelo de negócio) e uma última camada de apresentação onde se encontram os indicadores, dimensões e hierarquias que as ferramentas de *reporting* poderão aceder. O repositório é também denominado por base-de-dados analítica.

2.2.3.6. Gestão e Controlo (*Management and Control*)

Este componente situa-se no topo da arquitetura de um DW. O mesmo tem que ser capaz de coordenar e controlar os serviços e atividades dentro do DW. Em termos de controlo, pode-se destacar as atividades de transformação, transferência e inserção de dados no repositório. É um componente que permite também a moderação da entrega da informação aos utilizadores, através do controlo de permissões. Finalmente, este componente interage ainda com o componente da *metadata* para permitir a gestão de dados (Ponniah, 2001).

2.2.4. Ferramentas de Acesso ao DW

As ferramentas de acesso aos dados do DW reúnem um conjunto de utilidades e opções que possibilitam a consulta e montagem de dados. Podem ser tão simples como uma ferramenta *ad-hoc* de *querying* ou tão complexas e sofisticadas como sistemas de *data mining* ou de simulação/modelação de processos. Todas estas ferramentas têm por base o *querying* ao DW. A maioria dos utilizadores acede a dados através do acesso a aplicações analíticas e de *reporting* que contém um conjunto de indicadores pré-definidos pelos criadores do DW e repositório de *metadata* (Kimball e Ross, 2002). Estas aplicações bem como o repositório de *metadata* são disponibilizados por empresas como a Oracle, Microsoft e SAP, e serão explicados em mais pormenor no capítulo 4.

2.3. Implementação de um Projeto de BI

Não existe limitação da área onde um projeto de BI poderá ser implementado. Independentemente da área, existe um conjunto de linhas orientadoras que apontam no sentido de uma implementação que se pode considerar como *standard*. Segundo Rasmussen et al (2009), um projeto pode ser dividido em 6 fases, sendo elas:

- Levantamento de requisitos – recolha e discussão dos requisitos com o cliente e respetivos *key users* da futura solução;
- Desenho das soluções – planeamento inicial, definição das *interfaces* e perfis de utilização, bem como a arquitetura da solução de BI;
- Construção e validação – nestas duas fases, a solução começa a formar corpo, com o sistema de suporte, processos ETL e estrutura do DW.
- Disponibilização da solução – implementação no cliente, formação de utilizadores e procedimentos de segurança fazem parte deste ponto;
- Manutenção – processo que se estende ao longo do tempo e sempre que haja necessidade revisão, atuação ou melhoria de algum aspeto da solução implementada.

De salientar que este método vai de encontro ao MIDAS e ao MIGP, referidos no capítulo 1 e que foram utilizados no decorrer deste projeto.

2.3.1. Projetos Financeiros de BI

Os sistemas de BI podem, tal como visto anteriormente, ajudar a tomada de decisão nas mais diversas áreas. Estas soluções são sobretudo úteis em análises financeiras que envolvam rever custos e receitas, análises comparativas de gastos e rendimentos, análises aos diferentes instrumentos financeiros (p. ex. balanço e demonstração de resultados), bem como análises de qualquer tipo de rácio de gestão (p. ex. solvabilidade, liquidez ou rentabilidade (Olszak e Ziemba, 2007)).

As soluções de BI têm uma grande eficácia para a área de controlo de gestão e gestão financeira, podendo ser totalmente ajustadas e talhadas a uma determinada organização. Este nível de definição é normalmente conseguido trabalhando de perto com o departamento financeiro da organização ao qual o projeto se destina (Rasmussen et al, 2002).

2.3.2. Projetos Logísticos de BI

Uma das definições mais popularmente ditas sobre logística na perspetiva no negócio é “possuir o produto certo, na quantidade certa, na altura certa, no local certo, pelo preço certo, na condição certa para o cliente certo” (Mallik, 2010). Seja na perspetiva de *inbound* (receber, guardar e distribuir produtos para uso) ou de *outbound* (armazenar, transportar e distribuir produtos para os clientes), existem inúmeras vantagens que uma solução de BI poderá oferecer nesta área. Segundo Rao e Swarup (2001), uma solução de BI poderá ter grandes benefícios nas áreas de recursos humanos e financeira (relacionados com a logística), gestão de transportes e de gestão de armazém, bem como proporcionar dados para as análises custo-benefício e dados para uma orçamentação mais correta. Uma outra vantagem que aparenta simplicidade mas que poderá ter um impacto considerável na tomada de decisões é a identificação dos parceiros mais importantes da cadeia de abastecimento (Olszak e Ziemba, 2007).

3. Solução Atual e Implementação Típica de um Projeto de BI

Num ambiente de crise económica e com uma competição cada vez mais feroz, as organizações necessitam de tomar decisões de melhor qualidade, mais rápidas e mais acertadas. Tal como visto anteriormente, várias organizações estão a recorrer a sistemas de BI para suportar a tomada de decisão eficiente, tentando minimizar erros. De forma mais elementar, segundo Thomas (2001) um sistema de BI terá que ser capaz de identificar e evitar surpresas, permitir perceber onde a organização é vulnerável, diminuir o tempo de reação e salvaguardar a propriedade intelectual da organização.

3.1. Solução Existente

A solução de BI oferecida pela Indra propõe-se a isso mesmo. Dar resposta às necessidades de organizar e estruturar a produção da informação de gestão necessária à tomada de decisão bem como compreender comportamentos passados e gerir tendências futuras. A eficiência e o êxito da gestão só é possível quando a informação está disponível e de forma rápida. A solução de BI da Indra foca-se, principalmente, em duas áreas, financeira e recursos humanos, disponibilizando a informação-chave através de um conjunto de *dashboards* com informação gráfica e tabular (Indra, 2013).

A solução está acessível a partir de qualquer *browser* e permite que o utilizador final tire partido da criação *ad-hoc* de relatórios, o chamado *self-service* BI. É assim possível a customização dos *dashboards* em *real time* de forma a transformar a informação em algo mais focado, talhado pelo utilizador, sendo que a informação pode suportar *drill-down* ou *drill-up*. O tempo para obtenção dos dados é diminuto e pode integrar vários sistemas, que poderão ainda ser exportados para diversas ferramentas de trabalho como Microsoft *Excel* ou para formato PDF. Baseia-se num sistema aberto à evolução, podendo integrar novos temas ou uma melhoria dos temas atualmente cobertos. É modular, baseada em *data marts*, permitindo uma implementação rápida e, se necessário, faseada. Estas soluções podem ser disponibilizadas tanto usando ferramentas Oracle, Microsoft ou SAP. Devido ao maior enfoque deste projeto em ferramentas Oracle, a figura 9 apresenta um esquema a nível técnico usando esta tecnologia.

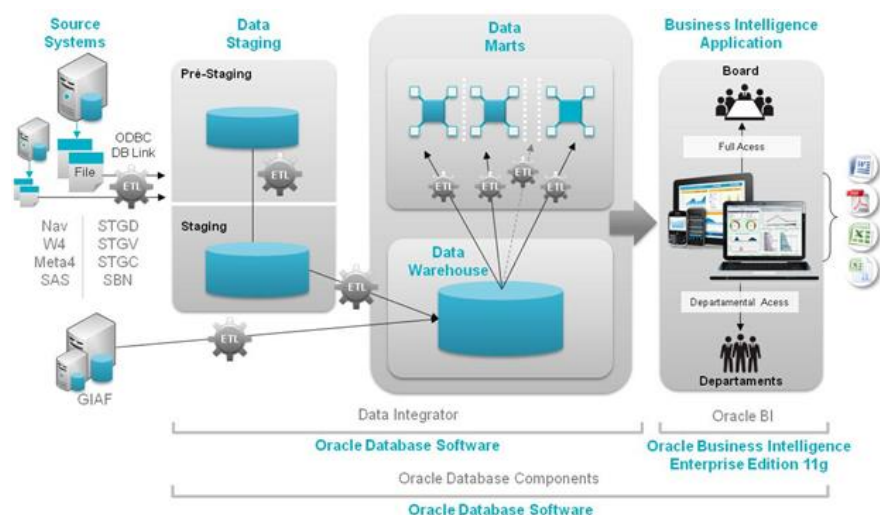


Figura 9 – Esquema Técnico da Solução BI Indra. Fonte: Indra, 2013

3.1.1. Solução Financeira

De uma forma resumida, a solução de BI focada na área financeira permite um controlo do patrimonial, financeiro e económico através da análise das demonstrações financeiras, nomeadamente o Balanço e a Demonstração de Resultados, e da análise de diversos rácios de gestão a este associados ou derivados. O controlo da despesa e receita também integra a solução, sendo possível verificar desvios e orçamentos definidos, podendo esta análise ser complementada com um conjunto de indicadores criados para o efeito. Este controlo é feito através da visualização e análise dos *dashboards* já referidos.

3.1.2. Solução de Recursos Humanos

Novamente de forma reduzida, em relação à solução de recursos humanos pode-se destacar o *head count* e evolução, análise dos recursos por, por exemplo, habilitações literárias. Permite ainda o controlo de abonos, custos, entradas, saídas, horas extras e, ainda, absentismo. Desvios, evoluções, rácios e, entre outros, indicadores focadas em certas áreas poderão ser incluídos na solução.

Tanto para esta como para a solução financeira, os *dashboards* disponibilizam a informação de forma tabular e/ou gráfica de forma a suprir qualquer necessidade do utilizador final. Ainda para ambas soluções, existe um conjunto de dimensões que permitem quebrar a informação apresentada, permitindo uma análise mais focada da mesma.

3.1.3. Back Office

No caso de a solução ser disponibilizada com a tecnologia OBIEE, existe uma componente da solução da Indra denominada por *Back Office*. É uma ferramenta que permite a gestão de duas áreas da solução atual, especificando:

- Gestão dos pedidos de integração quer das dimensões e dos factos, com a frequência desejada (p. ex. mensalmente ao dia 6);
- A configuração de relatórios, rubricas, contas e rácios bem como tratar da orçamentação das diferentes rubricas das demonstrações financeiras;
- Tratar das situações e das rubricas de custos e encargos com os diferentes colaboradores;
- Ainda, gerir utilizadores e avisos por *e-mail*.

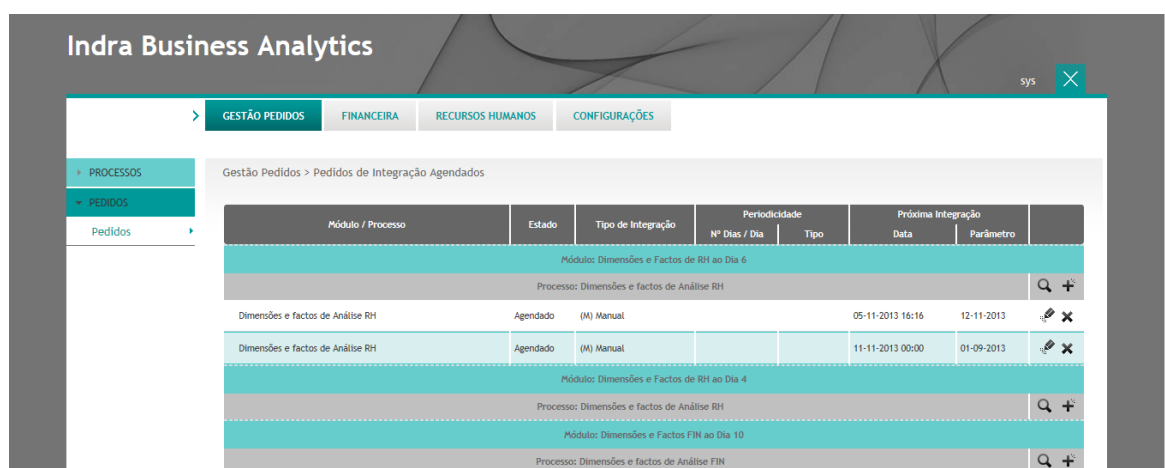


Figura 10 – Back Office, Componente da Solução

3.2. Implementação Típica

A Indra, tal como visto no capítulo introdutório, possui metodologias próprias para as diversas fases de definição, desenvolvimento, implementação e seguimento dos projetos que conduz. Antes de entrar num nível de informação mais detalhada sobre os projetos realizados, é necessário ter-se uma visão clara sobre como é levado a cabo um projeto de *Business Intelligence* na Indra. Por forma a ter-se uma visão mais clara das etapas de implementação de um projeto de BI, a figura 11 será utilizada como um guia aos próximos pontos.



Figura 11 – Fases de um Projeto de BI. Fonte: Indra, 2013

3.2.1. Fase 1 – Definição de Requisitos, Análise e Desenho

Esta primeira fase é de extrema importância para que o projeto seja bem-sucedido. Tal como é possível verificar-se pelos próximos pontos, a interação Indra-Cliente forma a base e define toda a solução a ser desenvolvida pela equipa de BI. Esta interação dá-se por meio dos consultores Indra que atuam diretamente no terreno do cliente.

3.2.1.1. Etapa 1.1 – Organização e Planificação

Nesta etapa são clarificadas e confirmadas as expectativas do cliente em relação ao projeto, depois do âmbito do mesmo e o nível de detalhe estarem completamente acordados e clarificados. São também identificados os principais indicadores, vertentes de análise e relatórios que estão enquadrados com o negócio do cliente. Estes pontos que foram identificados formam os painéis analíticos (denominados de *dashboards*) que são parte integrante da solução a disponibilizar ao cliente.

Desta etapa, os *deliverables* esperados são um plano de projeto, um modelo de informação de gestão e um modelo de controlo de gestão integrado (documento central que explicita as necessidades e requisitos do cliente). Por *deliverable* entenda-se como sendo qualquer objeto tangível ou intangível produzido como resultado das etapas de um projeto.

3.2.1.2. Etapa 1.2 – Desenho do Modelo dos Dashboards

Um *dashboard* é uma ferramenta de visualização que apresenta o atual estado das medidas, *scorecards*, métricas, objetivos e, entre outros, dos indicadores criados para controlo e tomada de decisão de uma organização. Podem reunir uma qualquer combinação destes, sendo que os

mesmos podem dar informações sobre apenas uma única área/departamento ou disponibilizar uma informação geral da organização.

Desta etapa, o *deliverable* são as maquetes dos *dashboards* que serão apresentados na solução final.

3.2.1.3. Etapa 1.3 – Desenho Técnico da Solução

Partindo da metodologia defendida por Kimball, dá-se nesta etapa o desenho de cada DM bem como os processos ETL. É também aqui que se dá o desenho da *metadata*.

Desta etapa, o *deliverable* é o documento onde se encontra descrita a solução ao nível técnico, contendo a metodologia da modulação dimensional, diagramas esquemáticos do DW, as tabelas que o constituem e, entre outros, informação sobre os processos ETL. Dependendo do nível do serviço este documento poderá ser apenas interno ou também entregue ao cliente.

3.2.1.4. Etapa 1.4 – Seleção de Ferramentas

Consoante os requisitos do cliente, é necessário escolher as ferramentas que melhor irão dar resposta às necessidades do mesmo. A Indra possui *know-how* para oferecer soluções usando as mais diversas tecnologias, incluindo Microsoft, Oracle, MicroStrategy e SAP.

A Oracle oferece uma solução *suite* (tudo incluído) de BI denominada de OBIEE (*Oracle Business Intelligence Enterprise Edition*). Esta plataforma reúne diversas ferramentas que dão resposta às necessidades dos clientes Indra. Das ferramentas, destacam-se as mais correntemente utilizadas:

- *Administration Tool* – permite a criação e gestão do repositório de *metadata* dando resposta ao modelo de controlo de gestão, definido na etapa 1.1.
- *Analytics* – ferramenta de *reporting* que apresenta a informação de BI através de um portal *web* permitindo aos utilizadores a realização de consultas e análises bem como a consulta/modificação dos *dashboards* existentes.

Enquanto solução *suite* permite também a criação *dashboards* interativos, integração com outras ferramentas como o Microsoft *Office*, a criação de *scorecards* ou ainda a descoberta de padrões e relações através de uma ferramenta de *data mining*.

Desta etapa, o *deliverable* é a escolha e documentação referente à ferramenta selecionada.

3.2.2. Fase 2 – Implementação e Roll-out

Antes de se iniciar a implementação, existe uma fase intermédia para verificação das etapas até então desenvolvidas. Aqui é revisto tudo o que foi desenvolvido até então e comparado com as expectativas e resultados esperados. Apenas depois de feita esta verificação é que se avança para a implementação do projeto propriamente dita.

Esta fase, ao contrário da primeira, é desenrolada junto do ou diretamente no cliente, com uma intervenção tanto da parte funcional como técnica da Indra.

3.2.2.1. Etapa 2.1 – Instalação e Configuração de Ferramentas

As ferramentas irão definir e suportar o desenvolvimento de toda a solução planeada. É necessário proceder à instalação da ferramenta selecionada no cliente de forma a dar seguimento à implementação da mesma. Numa primeira fase, a configuração das ferramentas

é feita em serviços internos da Indra e só depois as configurações são migradas e instaladas junto do cliente.

Desta etapa, o *deliverable* é a documentação do processo de instalação e configuração. Como resultado desta etapa é esperado um funcionamento estável e contínuo das ferramentas.

3.2.2.2. Etapa 2.2 – Desenvolvimento de Estruturas de Dados e Aplicacionais

A implementação dos diferentes *data marts*, dos processos ETL, da configuração das regras de negócio, a implementação da *metadata*, da criação dos relatórios e *dashboards* bem como testes de verificação técnica acontecem nesta etapa. É uma etapa bastante técnica onde é usada a informação funcional especificada anteriormente pelos consultores Indra.

Como resultado desta etapa é esperado um DW completo, com processos ETL bem definidos carregando dados capazes de responder às necessidades da organização, bem como a fase completa de *reporting*. Quanto a *deliverable*, existe um relatório técnico de configuração das ferramentas.

3.2.2.3. Etapa 2.3 – Integração/Testes de Verificação e Aceitação do Sistema

Depois de definido internamente um conjunto de testes a serem feitos junto do cliente, os mesmos serão realizados na solução disponibilizada no mesmo. Estes testes permitem verificar toda a solução, identificar possíveis erros e pontos a melhorar. Assim, o cliente irá verificar a solução desenvolvida pela Indra e se a mesma atende aos critérios do negócio, definidos pelo cliente.

Como *deliverables* são disponibilizados o plano de testes e o relatório da atividade de testes e, como resultado, espera-se que a solução esteja totalmente configurada e testada.

3.2.2.4. Etapa 2.4 – Roll-out e Formação

Nesta etapa final e depois de definidos internamente um plano de formação dos *key users*, dá-se a execução da formação junto do cliente usando a solução totalmente configurada e já testada.

Como *deliverables* são disponibilizados o plano de formação e o manual de utilizador da solução e, como resultado, espera-se que os *key users* da solução sejam capazes de uma utilização autónoma e sejam capazes de usufruir de todas as funcionalidades da mesma.

3.2.3. Fase 3 – Entrada em Produção

Apesar de não estar apresentada na figura 10, existe uma terceira fase, a chamada fase de produção. Diz-se que uma solução entra em produção quando se dá uma transferência completa da solução bem como de conhecimento que assegura uma transição total da mesma para as equipas do cliente. Esta fase é a parte final do *roll-out* de onde resulta um relatório de entrega e aceitação final do cliente. A partir daqui a solução passa a fase de *Go live* e pode ser utilizada em pleno.

4. Necessidades e Requisitos dos Projetos Desenvolvidos

Em projetos de consultoria Indra, tal como se pôde verificar com mais detalhe no capítulo anterior, grande parte da interação direta Indra-cliente dá-se por intermédio dos consultores que se deslocam ao terreno dos clientes. A informação recolhida é então partilhada com os diferentes departamentos para que os projetos sejam levados a cabo.

Assim sendo, existe uma fase de discussão e análise crítica dos requisitos e necessidades funcionais recolhidas pelos consultores de forma a transformar os mesmos em requisitos técnicos, com o objetivo do desenvolvimento de uma solução de, neste caso, *Business Intelligence*.

Os próximos pontos descrevem os principais requisitos e necessidades dos projetos na área financeira e na área de logística. Devido à confidencialidade exigida pelos clientes dos projetos desenvolvidos, a descrição dos mesmos serão simplificadas ou, em certos casos, omissas. Em relação aos problemas e necessidades, embora descritos de forma um pouco menos concreta e por vezes com menos pormenor, a informação está presente em quantidade suficiente para uma compreensão total dos requisitos apresentados e recolhidos junto do cliente. Assim sendo, alguma informação um pouco mais detalhada será omissa.

4.1. Projeto de *Business Intelligence* na Área Financeira

O projeto financeiro de *Business Intelligence* foi desenvolvido a pedido de uma empresa Angolana de grande dimensão que opera no setor da navegação aérea (mais a diante identificado, sempre que necessário, por cliente #1). A empresa já possuía um produto Indra, o ERP GIAF, que cobria e respondia às necessidades globais de gestão nesta área. Esta solução está consolidada e é usada de forma eficiente. Contudo, e relembrando algumas das vantagens dos sistemas de BI, existiam algumas limitações ao nível da flexibilidade do *reporting* oferecido pelo ERP instalado neste cliente, que o mesmo queria ver colmatadas. Uma vez que o projeto anterior com a Indra tinha sido bem-sucedido correspondendo com as expectativas, este cliente apostou num sistema de BI que permitisse responder às seguintes necessidades gerais:

- Centralizar a execução financeira através da consulta dos relatórios financeiros, em particular o Balanço e a Demonstração de Resultados;
- Permitir a orçamentação e controlo da execução deste a partir das rubricas sem dependências dos referidos relatórios;
- Consulta de um conjunto de rácios de gestão que permitam uma visão instantânea da posição da organização;
- Análise visual através de gráficos dinâmicos dos principais rácios e rubricas.

Em termos de requisitos, a solução teria que possuir um conjunto de características que dessem resposta aos seguintes pontos:

- *Interface* simples, claro e de fácil compreensão;
- Ferramenta analítica o mais *user-friendly* possível;

- Os relatórios financeiros têm que ser dinâmicos ao longo do tempo, bem como permitir uma consulta mensal e anual, consoante o utilizador final assim o pretendesse;
- Análise temporal (dados históricos);
- Consulta personalizável e completa em termos no modelo de negócio, através de filtros;
- Capacidade de criação de relatórios *ad-hoc* de forma independente;
- Capacidade de personalização da solução para futura adaptação a mudanças.

Devido à natureza geral das necessidades e requisitos apresentados e recolhidos, este projeto decorreu em condições de constante comunicação com o cliente. Desta forma seria possível detalhar e entender quais as expectativas, bem como dar uma resposta total às necessidades e requisitos que foram sendo identificados ao longo da execução.

4.2. Projeto de *Business Intelligence* na Área de Logística

Também este projeto de BI foi desenvolvido para um cliente do continente Africano, desta vez em Moçambique (mais a diante identificado, sempre que necessário, por cliente #2). Esta empresa atua no setor da energia, não sendo um produtor, possui vários armazéns espalhados por todo o território Moçambicano que servem de apoio a uma vasta rede logística. Estes armazéns dão apoio às atividades deste cliente, armazenando material necessário e destinado ao uso da própria organização. Ou seja, o material armazenado não se destina à venda para outras organizações e/ou público.

Neste momento decorre a implementação do ERP GIAF neste cliente. De acordo com Duplaga e Astani (2003), de uma forma geral existem vários problemas que podem surgir durante a implementação de um ERP, nomeadamente:

- Falta de conhecimento *in-house* sobre ERP;
- Falta de exatidão e de qualidade dos dados;
- Falta de comunicação entre os diferentes utilizadores e áreas;
- Falta de envolvimento por parte da gestão de topo;
- Falta de uma estratégia eficiente ao nível da gestão do projeto.

Estas falhas podem também ser aplicáveis ao projeto de BI uma vez que existe uma ligação muito próxima entre o GIAF e o sistema de BI ao nível da transferência de dados. Existe portanto uma maior probabilidade de mudanças da solução, quer ao nível dos processos ETL, quer no *reporting*, quer ao nível do *Data Warehouse*. Todavia, esta é uma potencial ameaça que se pode verificar em qualquer projeto, estando ou não uma implementação de um qualquer sistema de informação a decorrer.

Em parte, foram também as limitações ao nível do *reporting* que apontaram na direção de apostar num sistema de BI. Contudo, as necessidades são focadas quase exclusivamente no *reporting* e não na utilização para criação de relatórios *ad-hoc* por parte do utilizador final. Em termos de necessidades, este sistema terá que responder a:

- Análise do valor dos *stocks* de material por armazém;
- Evolução das compras de material;
- Evolução dos consumos de material;

- Execução do consumo de material por armazém e tipo de artigo em relação a um *target* definido;
- Análise do índice de sucesso de encomendas de material;
- Indicação dos pedidos de transferências entre armazéns que estejam atrasadas (perspetiva *real-time*).

Em relação aos requisitos, estes assemelham-se em grande parte com os do cliente #1 e encontram-se abaixo listados:

- *Interface* simples, estruturado por tópicos e de fácil compreensão;
- Ferramenta analítica o mais *user-friendly* possível;
- Toda a informação que estará disposta nos diferentes *dashboards*
- Análise temporal (dados históricos);
- Consulta personalizável e completa em termos no modelo de negócio, através de filtros.

Tal como aconteceu para o projeto financeiro de BI, também aqui foi mantida uma comunicação constante tanto a nível intradepartamental como interdepartamental da Indra, devido à implementação do ERP, bem como com o cliente final.

5. Solução, Implementação e Resultados

As soluções que se descrevem neste ponto foram desenvolvidas em conjunto com o departamento de BI da Indra, o que significa que nem todas as fases descritas no capítulo 3 serão espelhadas neste capítulo. Relativamente ao primeiro projeto, o enfoque foi na fase de 2 e 3, descritas no capítulo 3, e de uma perspetiva funcional. Ou seja, o enfoque foi funcional e virado para a implementação de um projeto de BI financeiro. Relativamente ao segundo projeto, o envolvimento foi total. Isto quer dizer que o mesmo projeto foi desenvolvido na íntegra, adicionando um novo componente à solução de BI oferecida pela Indra.

Os próximos pontos descrevem as soluções criadas que respondem aos principais requisitos e necessidades dos projetos nas áreas financeira e logística

5.1. Projeto de *Business Intelligence* na Área Financeira

A solução atual de BI da Indra era capaz de responder a grande parte das necessidades e também possuía muitos dos requisitos apontados pelo cliente #1, tal como foi descrito no capítulo 3. Desta forma, o grande desafio que aqui se colocou foi a adaptação da solução atual ao cliente #1 em Angola.

Uma das principais diferenças encontradas logo à partida foi o sistema contabilístico. A crescente internacionalização das empresas Angolanas bem como o desenvolvimento económico do país fez com que o mesmo não pudesse deixar de acompanhar a evolução contabilística que se verifica a nível internacional. A falta de acompanhamento provocaria uma perda de oportunidade e competitividade. Contudo, este é um processo que será feito de forma progressiva em Angola. Enquanto tal não acontecer por completo, o Plano Geral de Contabilidade (PGC) vem substituir o antigo Plano de Contas Empresarial estabelecendo os critérios para preparação e apresentação das demonstrações financeiras, estando já bastante próximo das normas internacionais (Monteiro, 2013). Depois de uma análise ao Sistema de Normalização Contabilística (SNC) e ao PGC, as principais diferenças encontradas ao nível das classes de contas encontram-se descritas na tabela abaixo.

Tabela 4 – Diferença das Classes de Contas do SNC e PGC. Fonte: Cruz, 2011 (Adaptado)

	SNC	PGC
Classe 1	Meios Financeiros Líquidos	Meios Fixos e Investimentos
Classe 2	Contas a Receber e a Pagar	Existências
Classe 3	Inventários e Ativos Biológicos	Terceiros
Classe 4	Investimento	Meios Monetários
Classe 5	Capital, Reservas e Resultados Transitados	Capital e Reservas
Classe 6	Gastos	Proveitos e Ganhos por Natureza
Classe 7	Rendimentos	Custos e Perdas por Natureza
Classe 8	Resultados	Resultados

Outras diferenças encontradas entre os dois sistemas estão também ao nível da estrutura das demonstrações financeiras e, entre outros, dos critérios de valorimetria, cujas diferenças não são preocupação deste documento devido às características deste projeto.

Como brevemente descrito, o enfoque do envolvimento neste projeto foi na fase de implementação e de um ponto de vista funcional. As tarefas que se descrevem nos seguintes pontos fazem parte dessa perspetiva de consultoria.

5.1.1. Configuração das Demonstrações Financeiras

Depois de feita uma análise prévia ao PGC de Angola comparativamente com o SNC de Portugal, deu-se início à configuração das demonstrações financeiras. Esta configuração foi realizada através da componente de *Back Office* da solução. Uma vez que este cliente já possuía o ERP da Indra, a estrutura das demonstrações e a sua parametrização foi retirada diretamente do cliente através do acesso ao GIAF (figura 12).

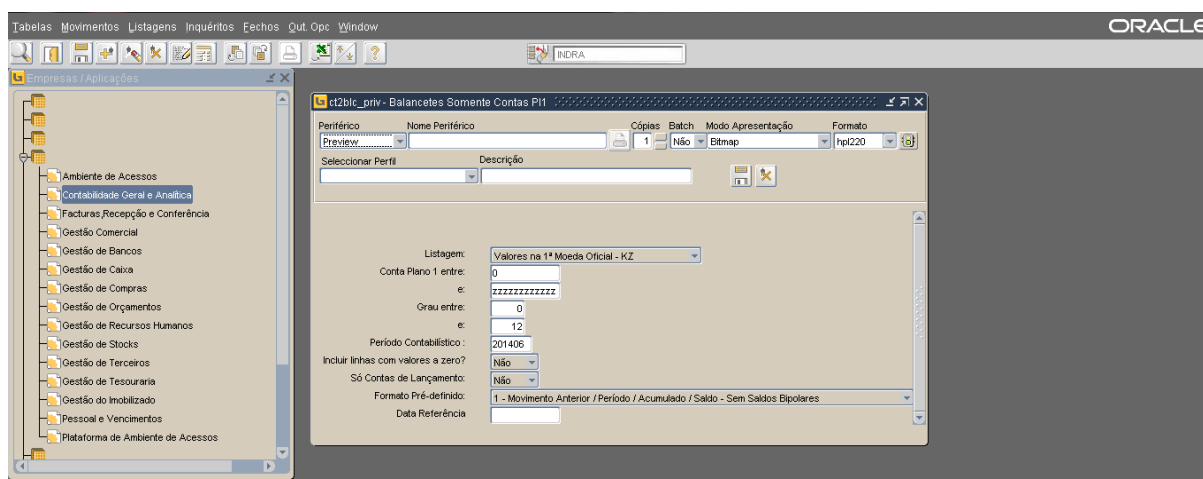


Figura 12 – Interface GIAF para Exportar a Parametrização

No *Back Office*, o procedimento para configurar as demonstrações seguiu os seguintes passos:

- Criação do relatório – Balanço e Demonstração de Resultados (DR);
- Criação da estrutura do relatório – inserção de todas as rubricas que compõem os relatórios (ver figura 13);
- Inserção das contas de cada rubrica (ver figura 14).

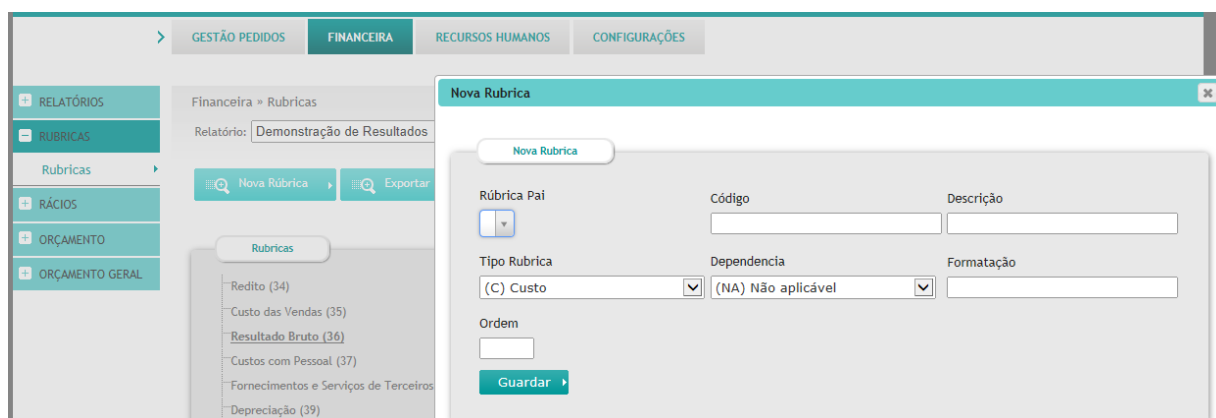


Figura 13 – Inserção de Nova Rubrica

Figura 14 – Inserção de Nova Conta

Este tipo de configuração permite que a mesma rubrica possa ter configurações de contas diferentes para anos distintos, ajustando-se à realidade contabilística dos clientes.

Fazendo agora a ponte para a solução e, em particular, para o *Data Mart* da área financeira, ao efetuar esta configuração através do *Back Office* está-se a escrever indiretamente nas tabelas de dimensão do DM, que por sua vez irão alimentar a ferramenta de *reporting* (OBIEE *Analytics*).

5.1.2. Definição e Configuração dos Rácios Financeiros

De forma a responder a uma das necessidades apontadas pelo cliente, foram propostos um conjunto de rácios financeiros que cobrissem o pedido. Os rácios propostos e a sua justificação encontra-se na tabela 5.

Tabela 5 – Rácios e Justificação

	Rácio	Fórmula	Justificação
Rácios do Balanço	Endividamento	$\frac{\text{Total do Passivo}}{\text{Total de Ativo}}$	Identifica em que medida o cliente é financiado através de dívida.
	Autonomia Financeira	$\frac{\text{Capital Próprio}}{\text{Ativo Não Corrente}}$	Proporção dos ativos que são financiados com capital próprio
	Solvabilidade	$\frac{\text{Capital Próprio}}{\text{Total do Passivo}}$	Proporção dos ativos que são financiados com capital próprio contra capital alheio
Rácios da Demonstração de Resultados	<i>Return on Equity</i> (ROE)	$\frac{\text{Resultado Líquido}}{\text{Capital Próprio}}$	Identifica a rentabilidade dos capitais investidos pelos sócios
	<i>Return on Investment</i> (ROI)	$\frac{\text{Resultado Líquido}}{\text{Capital Investido}}$	Quantifica o retorno que determinado investimento oferece

	Rácio	Fórmula	Justificação
Rácios da Demonstração de Resultados	Taxa Efetiva de Imposto	$\frac{\text{Imposto Sobre Rendimento}}{\text{Rendimento Antes de Imposto}}$	Quantifica a taxa média de impostos colocada sobre o rendimento antes de imposto
Rácios de Rentabilidade	Rentabilidade Operacional das Vendas	$\frac{\text{Resultado Operacional}}{\text{Vendas e Serviços Prestados}}$	Quantifica quanto lucro é ‘produzido’ pelas vendas e serviços prestados
	Rotação dos Capitais Investidos	$\frac{\text{Vendas e Serviços Prestados}}{\text{Capitais Investidos}}$	Identifica a quantidade de vezes que o capital investido é coberto pelas vendas e serviços
Rácios de Liquidez	Liquidez Geral	$\frac{\text{Ativo Corrente}}{\text{Passivo Corrente}}$	Quantifica a capacidade do cliente solver dívidas de curto prazo
	Liquidez Imediata	$\frac{\text{Disponibilidades}}{\text{Passivo Corrente}}$	Quantifica a capacidade do cliente encarar obrigações de curto prazo usando apenas as disponibilidades imediatas

Como este cliente utiliza um Balanço e uma DR simplificados que não utilizam o modelo de rubricas *standard* do PGC (modelos nos anexos A e B, respetivamente), existe uma limitação ao nível dos rácios que podem ser definidos. Contudo, este conjunto de rácios permite ao cliente #1 ter uma visão geral do estado e atuar consoante a informação que os mesmos fornecem.

A configuração no *Back Office* seguiu um procedimento semelhante ao apresentado no ponto anterior. Contudo, ao invés de se configurarem contas, configuram-se o numerador e denominador do rácio através da identificação das rubricas que os compõem (ver figura 15).

GESTÃO PEDIDOS FINANCEIRA RECURSOS HUMANOS CONFIGURAÇÕES

RELATÓRIOS RUBRICAS RÁCIOS Tipos Rácios ORÇAMENTO ORÇAMENTO GERAL

Rácios > Lista Rácios > Editar

Editar Rácio

Código: DR - ROE Tipo Rácio: Rácios de Demonstração de Resu

Descrição: Return on Equity Categoria: (E) Económica

Formatação: Ordem: 3

Voltar Guardar

Tags

Fórmula Numerador: [ResultadoLiquido]

Fórmula Denominador: [CapitalProprio]

Nova Tag

Tag	Tipo Tag	Campo	
[CapitalProprio]	R	Balanço - Capital Próprio (15)	Editar Apagar
[ResultadoLiquido]	R	Demonstração de Resultados - Lucro Líquido do Ano (48)	Editar Apagar

Figura 15 – Numerador e Denominador de um Rácio

5.1.3. Validação de Dados

Uma vez que existe um processo de ETL já definido que integra dados do GIAF do cliente para o DM financeiro, é necessário verificar se os valores das contas que estão a ser importados são coincidentes. Para tal, fez-se uma comparação entre os valores da fonte e os integrados exportando os dados do DM e do GIAF para formato *Excel* e usando o mesmo para os comparar. Em termos de contas, não houve qualquer problema. Embora não pareça uma etapa de grande relevo, este ponto é essencial para garantir a qualidade dos dados e também permite verificar que a solução está correta, incluindo os processos de ETL.

Outra validação é feita neste ponto. Faz-se também uma validação ao nível das rubricas que compõem os diferentes relatórios financeiros. O objetivo é apurar diferenças de valores de forma a perceber se a configuração feita no ponto inicial está ou não correta. Seguindo o método de verificação das contas, não houve diferenças a apontar para as rubricas, validando a configuração.

5.1.4. Manual de Informação de Gestão (MIG)

O MIG é um dos *deliverables* da etapa 1.1 (Organização e Planificação) descrita no capítulo 3. Embora uma versão deste documento seja feita logo no arranque do projeto, por vezes, são necessárias revisões e consequentemente atualizações do mesmo. Este foi também o caso. Este é um documento fundamental para o cliente pois descreve todas as medidas, indicadores e dimensão de análise, bem como os *dashboards* criados e que vão de encontro aos requisitos do cliente. Sendo o seu conteúdo confidencial, é apenas possível apresentar o índice que se encontra no anexo C.

5.1.5. Manual Técnico da Solução (MTS)

O MTS tem por objetivo refletir o desenho do DW, componente integrante da solução, que dá resposta ao MIG da solução de BI criada e implementada. Neste documento está espelhada a metodologia da modelação dimensional feito para o cliente, os diagramas entidade-relação, a estrutura das tabelas e, entre outros, os procedimentos ETL.

Este documento integra a etapa 1.3 e, à semelhança do MIG, também este documento é confidencial. O seu índice, sem alguma informação mais sensível, encontra-se no anexo D.

5.1.6. Plano de Testes de Aceitação

Depois de passados os testes internos, é também necessário realizar um conjunto de testes de aceitação da solução junto do cliente. Este plano de testes suporta a realização destes testes, que são sempre conduzidos pelas equipas do cliente em conjunto com a equipa de BI da Indra. O documento reúne 278 pontos a serem verificados.

Tal como aconteceu com o MIG e o MTS, também este documento é confidencial e apenas o seu índice se encontra no anexo E. O mesmo está integrado na etapa 2.3.

5.1.7. Plano de Formação

O plano de formação é um documento de suporte à formação dada sobre a solução. Destinada aos *key users* da solução, a formação pretende criar utilizadores independentes e capazes de tirar partido de todas as potencialidades da solução. Neste documento faz-se um

enquadramento da formação, seus principais destinatários, duração, método, material necessário, agenda e conteúdo da mesma.

Dois planos distintos para as duas componentes da solução foram criados, sendo que um se destina ao suporte da sessão de formação do *Back Office* e outro para a ferramenta OBIEE *Analytics*. Novamente, apenas se apresenta no anexo F um índice da estrutura comum aos dois planos. O documento integra a etapa 2.4.

5.1.8. Manual de Exploração do *Back Office*

Mesmo após uma sessão de formação é necessário que o utilizador fique na posse de um documento que reúna as principais informações sobre os diferentes componentes que incorporam a solução. Este manual pretende apoiar a utilização do *Back Office* da solução e esclarecer alguma dúvida que um utilizador possa ter.

Integrado na etapa 2.4, o índice deste documento encontra-se no anexo G.

5.1.8.1. Análise Crítica e Melhorias

O *Back Office* é um componente da solução e também uma ferramenta bastante importante oferecendo ao utilizador final um *interface* simples e intuitivo para a utilização das principais funcionalidades. Contudo, após uma utilização mais detalhada e intensa foram detetadas algumas falhas a corrigir bem como algumas possíveis melhorias a implementar. Relativamente às falhas, destacam-se:

- Regra de ordenação das rubricas nos diferentes relatórios não está a ser respeitada;
- Aquando da edição de uma conta não é apresentada a informação guardada previamente;
- Após edição, dá-se a perda de hierarquia de uma rubrica em relação a outra (p. ex. ‘Contas a receber’ é um filho de ‘Ativo corrente’ no Balanço);
- Impossibilidade de alterar o tipo de rácio;
- Não permite guardar a ordem que os rácios são apresentados.

Em relação às melhorias, estas enquadram-se todas na categoria de usabilidade:

- Avisos ao utilizador quando não é possível apagar um relatório ou uma rubrica por ter, respetivamente, rubricas ou contas associadas;
- Informação seccionada por relatório aquando da configuração dos rácios.

Todos os pontos aqui identificados foram resolvidos, tornando a componente de *Back Office* da solução mais completa, atrativa e funcional.

5.1.9. Apoio à Implementação e à Formação

Paralelamente ao arranque do projeto de BI na área Logística, deu-se a implementação da solução financeira junto do cliente #1. Esta implementação foi feita por um consultor técnico da Indra durante 2 semanas em Angola. Estando este mais focado numa vertente técnica, o principal apoio prestado ao consultor foi no esclarecimento de dúvidas financeiras, na correta comunicação destes conceitos e na explicação da documentação, nomeadamente:

- O significado para a gestão de cada rácio financeiro;
- Explicação das classes e contas do PGC;
- Correção de erros no DW;

- Apoio à formação através da explicação da documentação.

5.2. Projeto de *Business Intelligence* na Área de Logística

Ao contrário do projeto anterior em que o enfoque foi na adaptação de uma solução existente a um cliente e a uma realidade nova, com as suas características diferentes, o objetivo do projeto de BI na área de logística é a criação de um novo componente a ser integrado na solução atualmente oferecida pela Indra.

Um dos primeiros passos e talvez o mais fundamental foi a compreensão total das necessidades e requisitos do cliente #2 para que as expectativas sobre o projeto não saíssem defraudadas. Assim sendo, a primeira tarefa passou por reunir com um consultor da Indra que esteve no terreno do cliente a recolher as necessidades e requisitos, apresentados anteriormente no capítulo 4, de forma a esclarecer dúvidas sobre os mesmos.

O próximo passo, antes de partir para a execução da solução ao nível técnico, foi a criação do MIG, estruturando todas as expectativas neste documento, cujo índice se encontra no anexo H. Depois de definido um MIG inicial, deu-se então início à criação do *Data Mart* da área logística.

5.2.1. Arquitetura do *Data Mart*

De uma forma global, a arquitetura envolvente do DW está apresentada na figura abaixo. O DM para a área logística, tal como é possível observar, integra o DW da solução de BI. Isto significa que algumas dimensões serão conformes, tal como o caso da dimensão tempo e da dimensão empresa. Consequentemente, não houve necessidade de criar tais tabelas, embora tenha existido a necessidade de atualizar o procedimento de carregamento de dados para a dimensão tempo, tal como é explicado mais à frente.

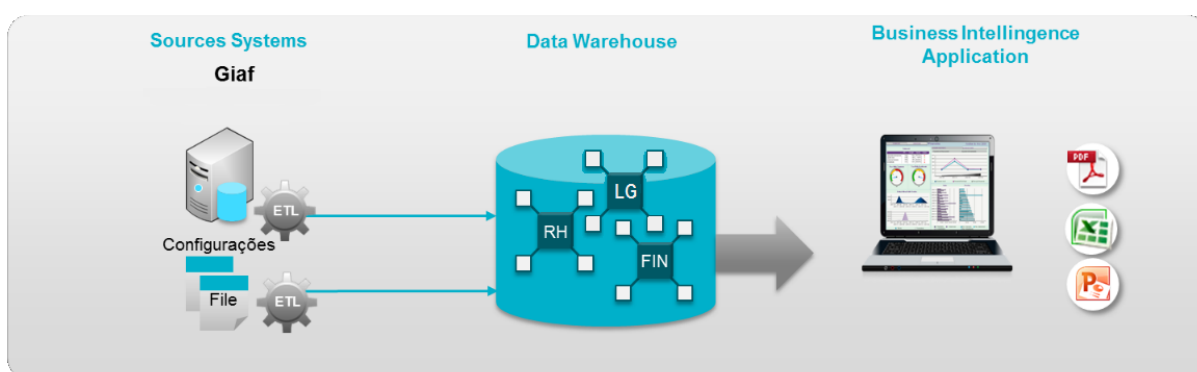


Figura 16 – Arquitetura Envolvente do DW

Nota: RH – Recursos Humanos, FIN – Financeira, LG – Logística.

Como ainda se pode observar, em termos de sistemas operacionais para esta solução, os dados serão apenas recolhidos a partir do ERP GIAF.

5.2.1.1. Tabelas de Dimensões e de Factos

Para permitir a correta criação das tabelas de dimensões e factos, primeiramente criou-se a tabela abaixo para acompanhar o desenvolvimento do DM. Existe, antes, um conjunto de conceitos que se impõe que se esclareçam, nomeadamente:

- **Primary Key (PK)** – é uma restrição que identifica de forma única e exclusiva cada registo de uma tabela. Não pode conter valores nulos e, embora escusado detalhar, não pode também conter valores repetidos;
- **Foreign Key (FK)** – é uma restrição ao nível relacional entre tabelas, sendo que a FK de uma tabela aponta para a PK de uma outra. Ou seja, qualquer dado inserido no campo que constitui a FK terá que existir na tabela que contem a PK referenciada.

Deu-se preferência à tabela abaixo apresentada em detrimento de um diagrama de classes usando a linguagem UML (*Unified Modeling Language*) devido à simplicidade da informação e, principalmente, pelo facto de existir uma estrutura das colunas das diferentes tabelas considerada como *standard* para este DW.

Tabela 6 – Relação entre Tabelas de Factos e de Dimensões

Factos \ Dimensões	Armazém	Artigo	Empresa	Fornecedor	Tempo
Compras	✓	✓	✓		✓
Consumo	✓	✓	✓		✓
Consumo <i>Target</i>	✓	✓	✓		✓
Encomendas	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Stocks</i>	✓	✓	✓		✓
Transferências Atrasadas	✓	✓	✓		

A estrutura *standard* dos campos das tabelas é a seguinte:

- Dimensões:
 - Identificador (ID) da tabela, normalmente o ID da dimensão, isto é, por exemplo, o ID do armazém;
 - Data de integração do registo.
- Factos:
 - Campos identificadores das diferentes PK de cada dimensão. Cada campo forma uma FK e o conjunto destes campos formam a PK do facto;
 - Número de integração do registo;
 - Data de integração do registo.

Particularizando os factos e depois de desmontadas e analisadas as necessidades, surgem os seguintes campos das tabelas:

- Compras: Valor em MZN;
- Consumo: Valor em MZN;
- Consumo *Target*: Quantidade;

- Encomendas: Número de linhas de encomenda e um campo *flag* (identifica se está atrasada ou não);
- *Stocks*: Valor em MZN;
- Transferências Atrasadas: Número de dias e código do pedido.

Nota: *Flag* é um mecanismo lógico que pode representar um de dois estados, p. ex. verdadeiro/falso ou sim/não.

Desta informação, resultaram as tabelas de factos e dimensões, bem como as suas ligações, que compõem o DM. O acesso e a criação das tabelas foram feitos recorrendo a um *software* da Oracle intitulado por *SQL Developer*. Esta ferramenta, para além de permitir o acesso a base-de-dados Oracle, possui um ambiente gráfico por forma a facilitar a administração, criação, desenvolvimento e consulta de dados, o que torna-o numa ferramenta IDE (*Integrated Development Environment*). Embora as tabelas pudessem ser criadas através da execução de código SQL, deu-se preferência às funcionalidades da referida ferramenta (ver figura 17).

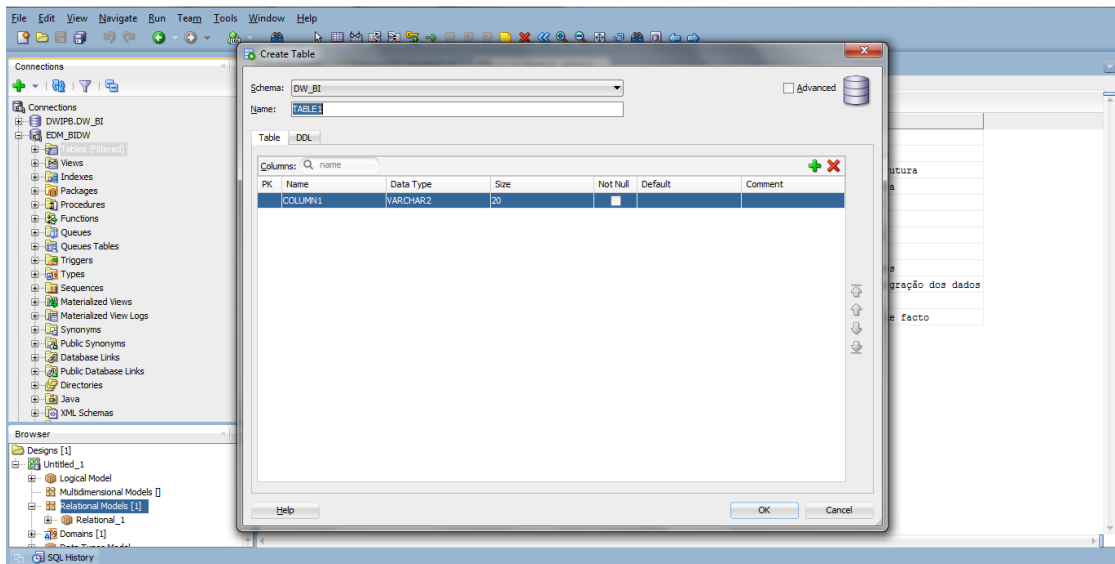


Figura 17 – Ambiente do *SQL Developer* e Criação de Tabela

Também as ligações feitas entre as tabelas de factos e as dimensões, através de uma relação de 1 para 1 (1:1) foram executadas recorrendo ao ambiente gráfico do *SQL Developer* ao invés de código SQL (ver figura 18).

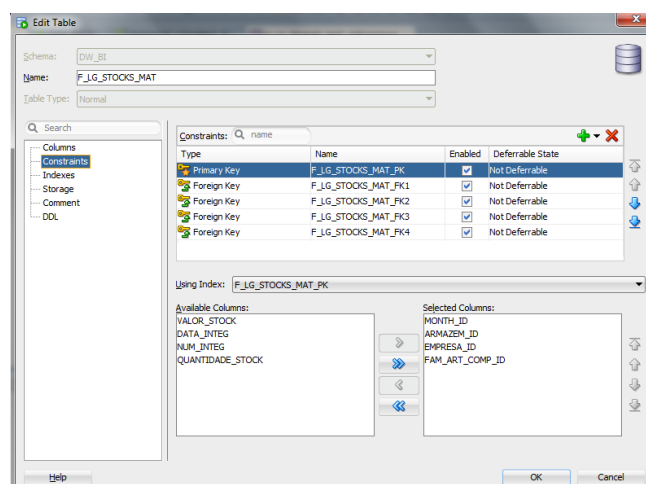


Figura 18 – Exemplo da Definição das *Foreign Keys*

Finalmente, o *star schema* para a tabela de Encomendas é apresentado na figura abaixo, sendo que a mesma foi gerada a partir do *SQL Developer*. A mesma lógica pode ser repercutida para as restantes tabelas.

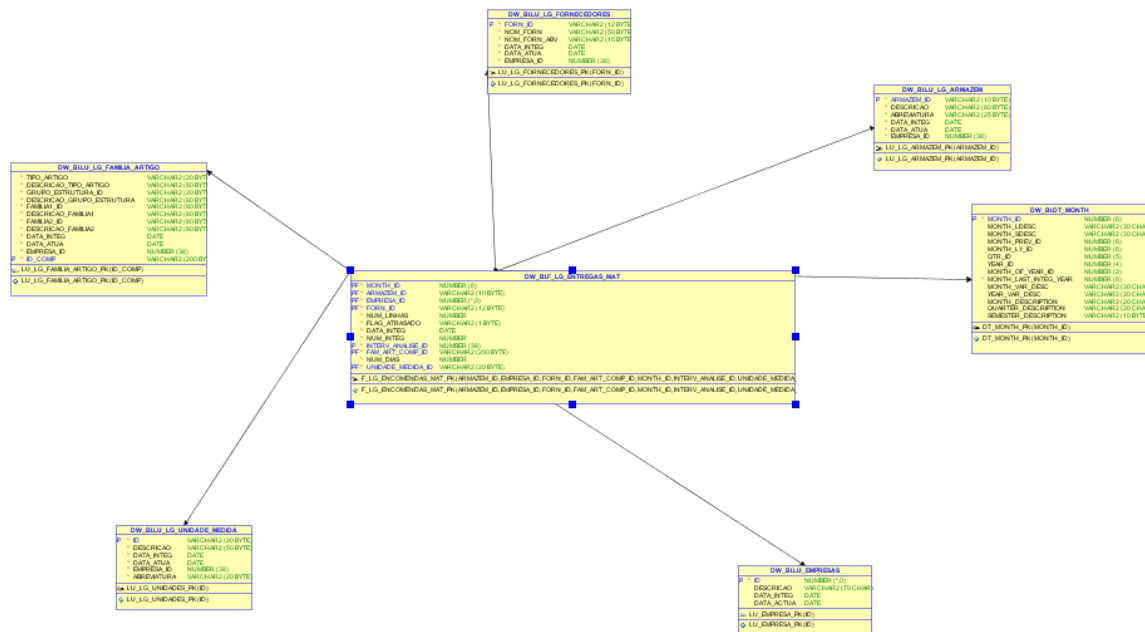


Figura 19 – Star Schema da Tabela de Facto Encomendas e Dimensões

5.2.1.2. Processos ETL

Os processos ETL criados para limpar, extrair, transformar e carregar os dados da área logística foram desenvolvidos recorrendo a uma linguagem de programação ‘procedimental’ (do Inglês *procedural language*) da Oracle designada por PL/SQL (*Procedural Language/Structured Query Language*). Sucintamente, esta linguagem pode reunir um conjunto de procedimentos, funções, pacotes, *triggers* e, entre outros, permitir o tratamento de exceções (p. ex. erros que ocorrem durante a execução do código). De forma a melhor organizar estes processos, estes foram inseridos em pacotes (do Inglês *package*). Um pacote é conjunto de funções, procedimentos, variáveis e, entre outros, cursores que estão ligados concetualmente. Estes são constituídos por uma especificação do pacote e um corpo (*body*) onde, neste último, se encontra implementada a especificação. Foram criados dois pacotes, um para o carregamento das tabelas de dimensões e outro para as tabelas de factos. Cada um destes pacotes contém tantos procedimentos quantas as tabelas de dimensões e de factos, ou seja, 6 procedimentos para os factos e 4 para as dimensões. A dimensão tempo, visto ser conforme (partilhada pelos DM no DW), não figura aqui. É no procedimento onde está escrito todo o código PL/SQL a ser executado.

De seguida se apresenta a estrutura genérica que se seguiu para os procedimentos das dimensões e dos factos, inseridos no *body* de um *package*.

Tabela 7 – Estrutura Genérica de um Procedimento de Dimensão e Facto

```
CREATE OR REPLACE PACKAGE BODY "PACOTE DIMENSÕES"
AS
PROCEDURE DIM1 -- Nome do Procedimento
```

```

AS
BEGIN
    DECLARE -- Declaração de Variáveis e Cursores
        v_mensagem t_erros.mensagem%TYPE; -- Variável que guarda
        erros do tipo da coluna 'mensagem' da tabela t_erros
    CURSOR c1 IS
        (Query do sistema operacional, ou seja, do GIAF)
        UNION ALL SELECT (Campos para valores a nulo) FROM DUAL
        MINUS SELECT (Campos para valores existentes) FROM t_dim1;
    BEGIN
        FOR c IN c1 LOOP
            BEGIN
                INSERT INTO t_dim_1 VALUES c.Campos -- Insere os registos
na tabela t_dim_1
            EXCEPTION
                WHEN DUP_VAL_ON_INDEX THEN -- Valores duplicados
                    UPDATE t_dim_1 SET (Campos a atualizar)
                    WHERE t_dim1.PK = c.t_dim1.PK;
                WHEN OTHERS THEN
                    v_mensagem := 'Erro ao inserir na tabela t_dim1,
especificando ' || SQLERRM; -- Variável da BD que especifica o erro
                    INSERT INTO t_erros VALUES mensagem; -- Insere o erro na
tabela de erros
            END;
        END LOOP;
        COMMIT; -- Guarda as alterações feitas na BD
    END;
END "PACOTE DIMENSÕES";

```

Antes de se avançar, é necessário esclarecer o que é um cursor. Este é um objeto da BD usado para manipular dados registo a registo (linha a linha). Pretende-se ainda explicar sucintamente o tratamento de exceções. A exceção `DUP_VAL_ON_INDEX` surge quando se tenta executar um DML (*Data Manipulation Language*) SQL *statement* do tipo `INSERT` ou `UPDATE` e o mesmo criou um valor duplicado num campo com uma restrição de singularidade/unicidade como, por exemplo, numa PK. Quando tal acontece, faz-se um `UPDATE` aos restantes campos onde, neste caso, as PK são iguais. Mesmo depois de se ter efetuado um `MINUS` aquando da criação do cursor para retirar valores que já se encontram na tabela, esta situação pode-se verificar se algum registo nos sistemas operacionais tenha sido alterado. No caso de acontecer um outro erro o mesmo é inserido numa tabela de erros para se verificar a situação particular e atuar sobre a mesma. As *queries* do sistema operacional foram fornecidas pelo departamento do GIAF.

5.2.2. Repositório de *Metadata*

O acesso e a manipulação do repositório dá-se através de uma ferramenta integrada no OBIEE chamada *Administration Tool* (ver ponto 3.2.1.4). A figura 20 apresenta, de uma forma genérica, o ambiente final de trabalho desta ferramenta.

A camada física foi criada através da importação de tabelas, PK e FK, usando a opção 'Import Metadata' presente nesta ferramenta. Esta opção permite selecionar várias BD fonte, sendo

que para o caso apenas foi usada o DW anteriormente criado. Depois de importada a *metadata* fez-se uma verificação à camada física de forma a verificar se as ligações feitas no DW, a par das tabelas, foram também importadas corretamente. Para tal, usou-se a opção ‘Physical Diagram > Objects and Direct Joins’ para cada tabela de facto.

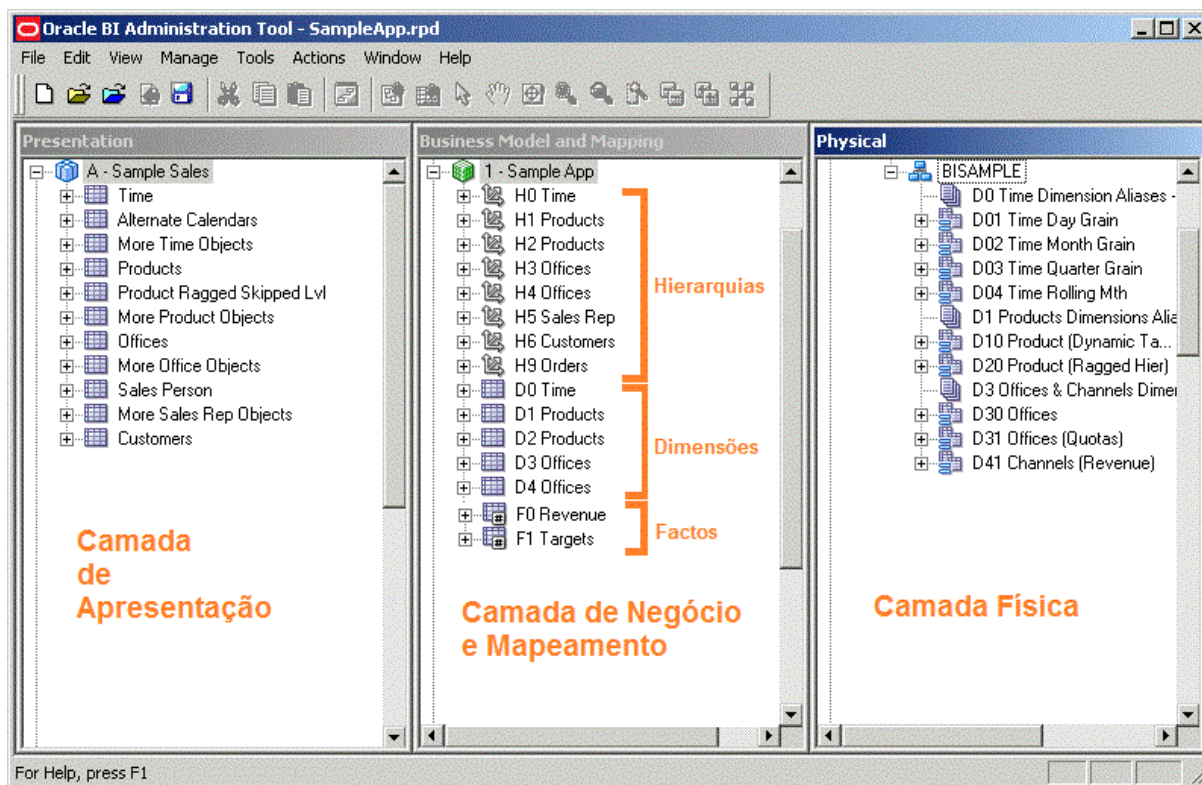


Figura 20 – Ambiente de Trabalho da *Administration Tool*. Adaptado: Oracle, 2011

Uma vez assegurada a qualidade da camada física, cria-se a camada de negócio arrastando todas as tabelas para a área correspondente. É necessário novamente uma verificação se as ligações são transferidas de forma correta. Segue-se o procedimento anteriormente definido, desta vez usando a opção ‘Business Model Diagram > Selected Tables and Direct Joins’. Esta é a camada onde se define todo o modelo de negócio, ou seja, é aqui que são criadas as métricas e definidas as hierarquias. Começando pelas hierarquias, a forma mais simples de criação de uma hierarquia é usando a opção ‘Create Logical Dimension > Dimension with Level-Based Hierarchy’ (figura 21) para cada tabela de dimensão.

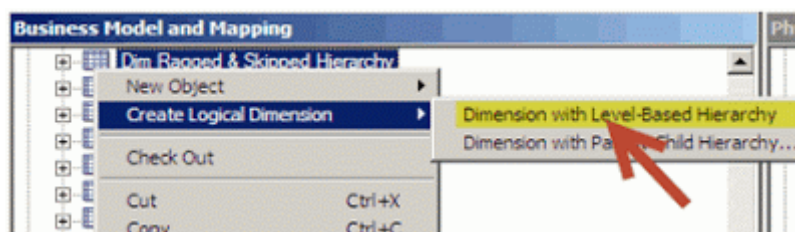


Figura 21 – Criação de Hierarquia

Esta opção cria por defeito uma hierarquia com um nível total e um nível de detalhe onde estão listados todos os elementos de uma tabela de dimensão (p. ex. todos os armazéns). Este procedimento repetiu-se para todas as 4 dimensões.

Em relação às métricas, esta ferramenta dispõe de um conjunto de opções para realizar os mais diversos cálculos, recorrendo ou não a dimensões para os mesmos. Pegando num caso mais particular, segundo as especificações, o valor dos *stocks* é visto ao último dia do mês numa perspetiva mensal e visto ao último mês, i. e. Dezembro, numa perspetiva anual. Ou seja, é necessário definir na *metadata* estes parâmetros. Assim sendo, para a coluna da tabela de facto onde é inserido os dados com o valor do *stock* para um dado mês, é necessário fazer uma agregação dos dados baseados na dimensão tempo. Fazendo *check-out* à coluna correspondente, define-se uma agregação de **SUM** do **LAST_PERIOD** da dimensão tempo (ver figura 22).

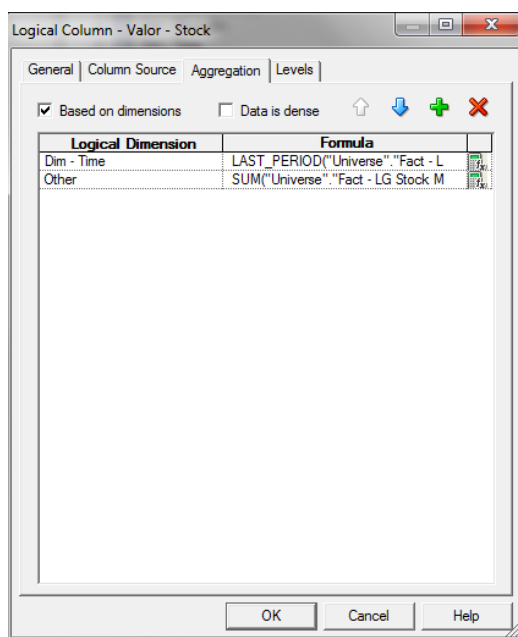


Figura 22 – Valor do *Stock* Baseado na Dimensão Tempo

De forma a dar resposta a outras necessidades, usaram-se as seguintes funções:

- **ToDate(Métrica, Nível da Dimensão Tempo)** – agrega valores até uma data particular. Exemplo: `ToDate("Valor Stocks", "Mês")` retorna o valor agregado desde o início do ano e até ao mesmo indicado pelo utilizador;
- **Ago(Métrica, Nível da Dimensão Tempo, Número de Períodos)** – retira o valor de uma data passa. Exemplo: `Ago("Valor Stocks", "Mês", 1)` retorna o valor do mês anterior ao de análise.

Para permitir uma análise centralizada da informação, foram criadas variações em relação ao período imediatamente anterior ao período em análise. Estas métricas adicionais que não foram especificadas pelo cliente permitirão reunir a informação numa visão mais esclarecedora. Estas métricas são criadas a partir de métricas já existentes. Ou seja, usa colunas das tabelas destas bases-de-dados analíticas para produzir nova informação. A *Administration Tool* permite ainda realizar qualquer uma das operações aritméticas, como somar, subtrair, dividir, multiplicar e, entre outras, raízes sobre as colunas de uma tabela. Permite também executar operações lógicas usando os operadores correspondentes, tal como **OR**, **NOT** ou **AND**. Na parte final é apenas necessário organizar a camada de apresentação de forma que a sua utilização seja a mais simplificada possível. Esta organização, como se poderá ver mais à frente, foi feita por pastas temáticas.

5.2.2.1. Desafios

De forma a superar algumas especificações do problema, foram criadas algumas soluções para os desafios que foram aparecendo. Um dos primeiros desafios foi o facto de esta ferramenta não suportar que duas colunas de uma tabela estejam a apontar para uma mesma coluna noutra tabela. Esta situação resolveu-se criando um *alias* (pseudónimo) da tabela de dimensão para qual o facto apontava. Este *alias* da dimensão foi criado na camada física, sendo depois transformado em hierarquia já na camada de negócio.

A função *Ago*, anteriormente mencionada, apenas funciona corretamente caso a dimensão tempo esteja totalmente carregada, ou seja, que a informação completa de um ano esteja preenchida na tabela correspondente a esta dimensão. Isto deve-se ao facto de ser possível definir vários tipo de ano, como seja o caso do civil, do financeiro ou do escolar, que têm início e fim diferentes entre si. Uma vez que este ano ainda está a decorrer, optou-se por apenas carregar informação até ao mês atual. De forma a superar este desafio, explorou-se uma opção alternativa que se designa por *Evaluate* e recebe os parâmetros (Análise, Expressão1, Expressão2, ...). Como se pretendia o período imediatamente anterior, foi necessário introduzir a função *Lag* que recebe como parâmetros (Expressão, Período, Valor se Nulo). Finalmente, chegou-se à seguinte expressão: `Evaluate('Lag(%1, 1, 0) over (order by %2 desc)', "Valor Stocks", "Mês")`. Na função *Lag* (traduzido como atraso), '%1' refere-se ao "Valor Stocks" e pretende-se analisar o mesmo sobre o Mês ('%2') por ordem descendente (período mais próximo ao de análise).

Houve também a necessidade de definir uma hierarquia manualmente. Isto deve-se ao facto de, na mesma tabela de dimensão, se armazenarem em diferentes colunas os constituintes dessa hierarquia. Para tal, criou-se um novo objeto (figura 23) na camada do modelo de negócio. Para cada nível é necessário a definição de uma chave-primária desse nível, bem como a coluna a apresentar. Também foi necessária a criação de uma dimensão a partir de uma tabela de facto, algo que não é típico acontecer. Por se armazenar numa tabela de facto informação, criou-se na camada de negócio uma cópia da tabela do facto das transferências tendo sido depois criada uma hierarquia, com apenas um nível, tal como já explicado.

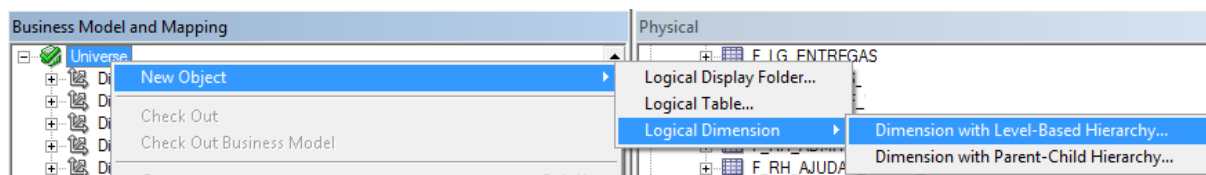


Figura 23 – Criação de Objeto – Hierarquia

Por fim, após comparar diferentes abordagens, optou-se por apontar a tabela de facto de transferências para uma *view* por forma a obter-se uma visão em *real-time*. Uma *view* pode ser vista como uma tabela virtual baseada numa instrução SQL, em que a mesma apresenta sempre a informação atualizada no momento em que é chamada. Esta *view* está a recolher dados diretamente dos sistemas operacionais e não os armazena no DW. Devido às especificidades da ferramenta de *reporting*, é necessário que esta tabela não seja *cacheable*, ou seja, os dados não são guardados internamente numa área de acesso rápido. Esta opção (figura 24) evita que os dados sejam guardados nessa área e, desta forma, sempre que solicitada a abertura do *dashboard* os dados serão extraídos diretamente a partir do sistema

operacional. Depois de extraídos, são ainda transformados de forma serem apresentados consoante os requisitos e, reforçando, não são armazenados no DW visto não terem interesse de análise em termos históricos.

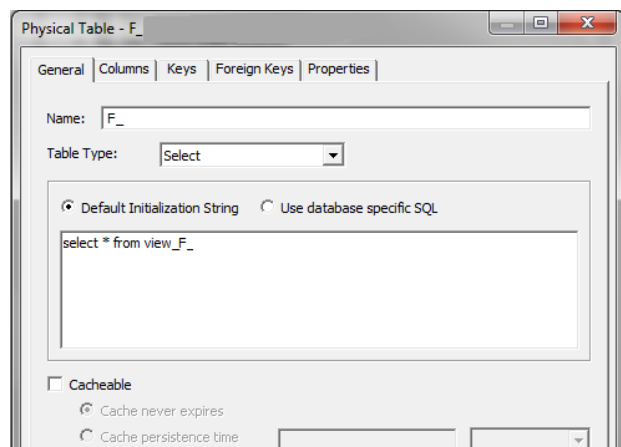


Figura 24 – Opções para Apontar para uma *View* e Não *Cacheable*

5.2.3. Reporting e Dashboards

À semelhança da *Administration Tool*, o componente *Analytics* está também integrada no OBIEE (ver ponto 3.2.1.4) e permite a criação de, entre outros, *dashboards* para uma análise mais amigável e de fácil compreensão dos dados. Aqui se percebe o porquê da criação de *metadata* pois o *Analytics* utiliza a camada de apresentação para a criação de conteúdo. Ou seja, é necessário que todas as métricas, dimensões e hierarquias necessárias para a construção do *reporting* estejam disponíveis nesta camada. O ambiente de trabalho e os possíveis objetos a serem criados estão apresentados na figura 25.

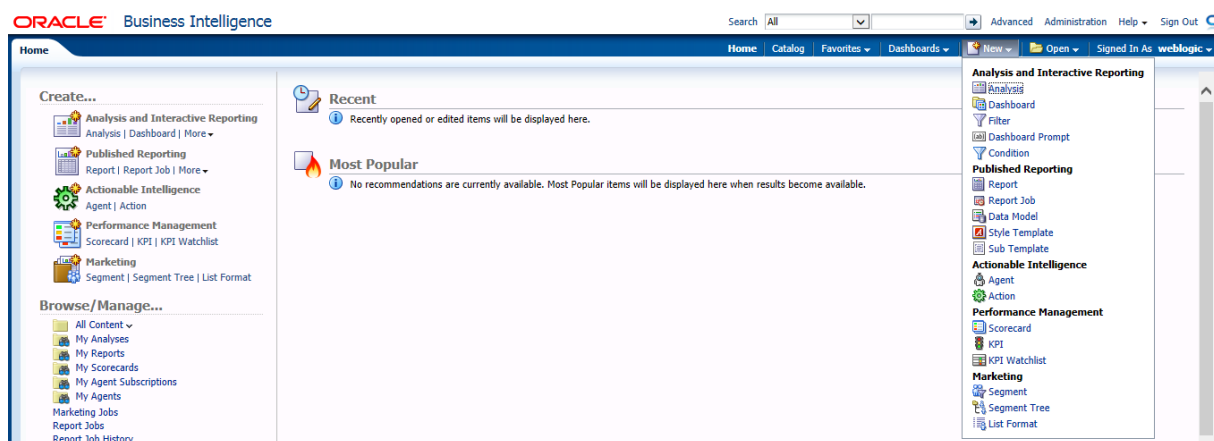


Figura 25 – Componente *Analytics*

Tipicamente um *dashboard* é construído por um *prompt* e uma área de visualização que pode conter diversos elementos como, por exemplo, tabelas, gráficos, indicadores ou mapas. Cada *dashboard* pode ter um ou vários separadores dedicados a diferentes temas ou a áreas particulares de uma análise. Por *prompt* entenda-se o conjunto de opções que são solicitadas ao utilizador para filtrar os dados de forma a orientar a análise para uma área diferente da predefinida. De forma a permitir uma melhor adaptação a futuras mudanças desta solução decidiu-se abordar a construção de um qualquer *dashboard* dividindo o trabalho em 4 fases:

- 1) Criação de uma análise – escolha das métricas, hierarquias e dimensões apropriadas aos resultados pretendidos. É também neste elemento que é criada e formatada as diferentes formas de como os dados são apresentados;
- 2) Criação de um *prompt* – relacionar a informação das hierarquias e dimensões presente na análise com os parâmetros introduzidos pelo utilizador;
- 3) Criação de um filtro – este elemento faz a ligação entre a análise e o *prompt*, e é inserido no primeiro elemento (análise). A ligação é feita através de variáveis de apresentação definidas aquando da criação do *prompt*;
- 4) Criação e estruturação do *dashboard* – composição e apresentação dos diferentes elementos que compõem uma análise bem como dos *prompts*.

O ambiente de criação destes 4 elementos encontra-se apresentado, por ordem, no anexo I. A figura 26 apresenta a forma final de um *dashboard* depois das fases acima referidas.

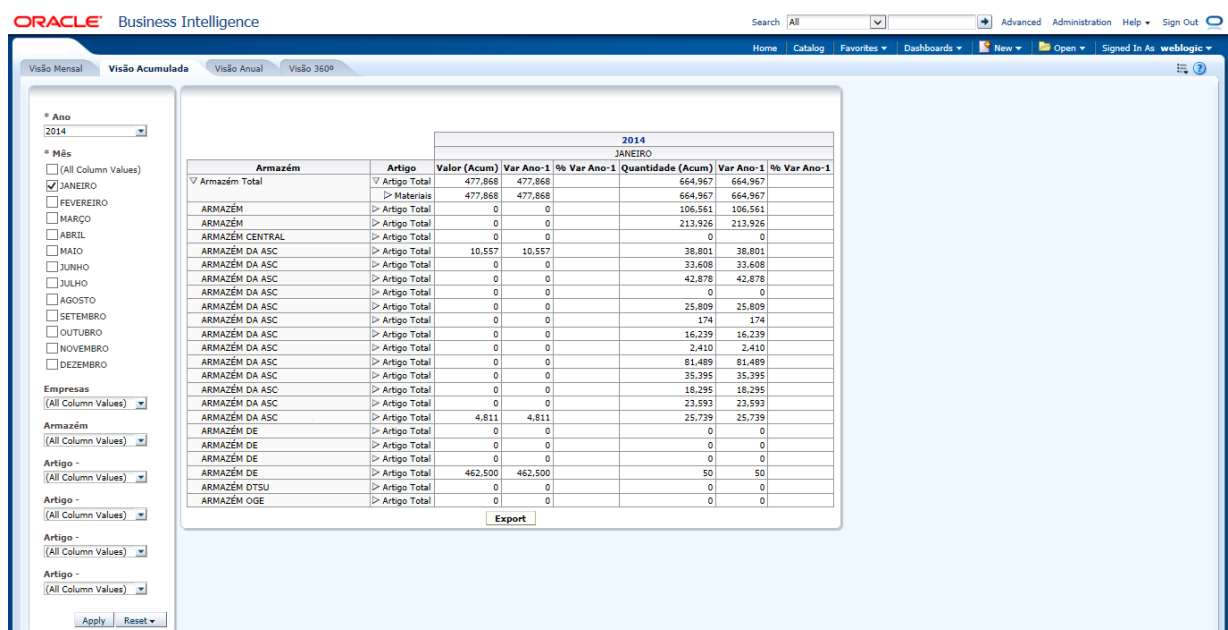


Figura 26 – Dashboard: Prompt (Esquerda) e Separadores (Topo) para Análise

De uma forma geral, cada *dashboard* criado, para além de ser específico para cada área, os separadores dos mesmos seguem a seguinte lógica:

- Visão Mensal – perspetiva mensal dos indicadores;
- Visão Acumulada – evolução acumulada dos indicadores;
- Visão Anual – perspetiva anual dos indicadores;
- Visão 360° – forma visual e gráfica para facilitar a interpretação de dados e a tomada de decisão.

Tabela 8 – Estrutura dos *Dashboards* da Solução

	Métrica	Separadores	Prompt	Drill-down
Compras	<ul style="list-style-type: none"> - Valor das compras (MZN) - Variação em relação ao período anterior - Variação em % 	<ul style="list-style-type: none"> - Visão Mensal - Visão Acumulada - Visão Anual - Visão 360° 	Todas as dimensões associadas ao facto	<ul style="list-style-type: none"> - Armazém - Artigo
Consumo	<ul style="list-style-type: none"> - Valor do consumo (MZN) - Variação em relação ao período anterior - Variação em % 	<ul style="list-style-type: none"> - Visão Mensal - Visão Acumulada - Visão Anual - Visão 360° 	Todas as dimensões associadas ao facto	<ul style="list-style-type: none"> - Armazém - Artigo
Consumo Target	<ul style="list-style-type: none"> - Quantidade consumida - Quantidade <i>target</i> - Desvio em relação ao <i>target</i> - Execução do consumo em % 	<ul style="list-style-type: none"> - Visão Trimestral - Visão Anual - Visão 360° 	Todas as dimensões associadas ao facto	<ul style="list-style-type: none"> - Armazém - Artigo
Encomendas	<ul style="list-style-type: none"> - Número de linhas de encomenda - Número de linhas atrasadas - % de linhas atrasadas - Variação em relação ao período anterior - Variação em % - Número de dias em atraso - Média global de dias em atraso 	<ul style="list-style-type: none"> - Visão Anual - Visão 360° 	Todas as dimensões associadas ao facto	<ul style="list-style-type: none"> - Armazém - Artigo - Fornecedores
Stocks	<ul style="list-style-type: none"> - Valor dos <i>stocks</i> (MZN) - Variação em relação ao período anterior - Variação em % 	<ul style="list-style-type: none"> - Visão Mensal - Visão Anual - Visão 360° 	Todas as dimensões associadas ao facto	<ul style="list-style-type: none"> - Armazém - Artigo
Transferências Atrasadas	<ul style="list-style-type: none"> - Número de pedidos em atraso - Número de dias em atraso - Média global de dias em atraso 	<ul style="list-style-type: none"> - Visão <i>real-time</i> 	Todas as dimensões associadas ao facto	<ul style="list-style-type: none"> - Armazém de origem - Armazém de destino - Códigos de transferência

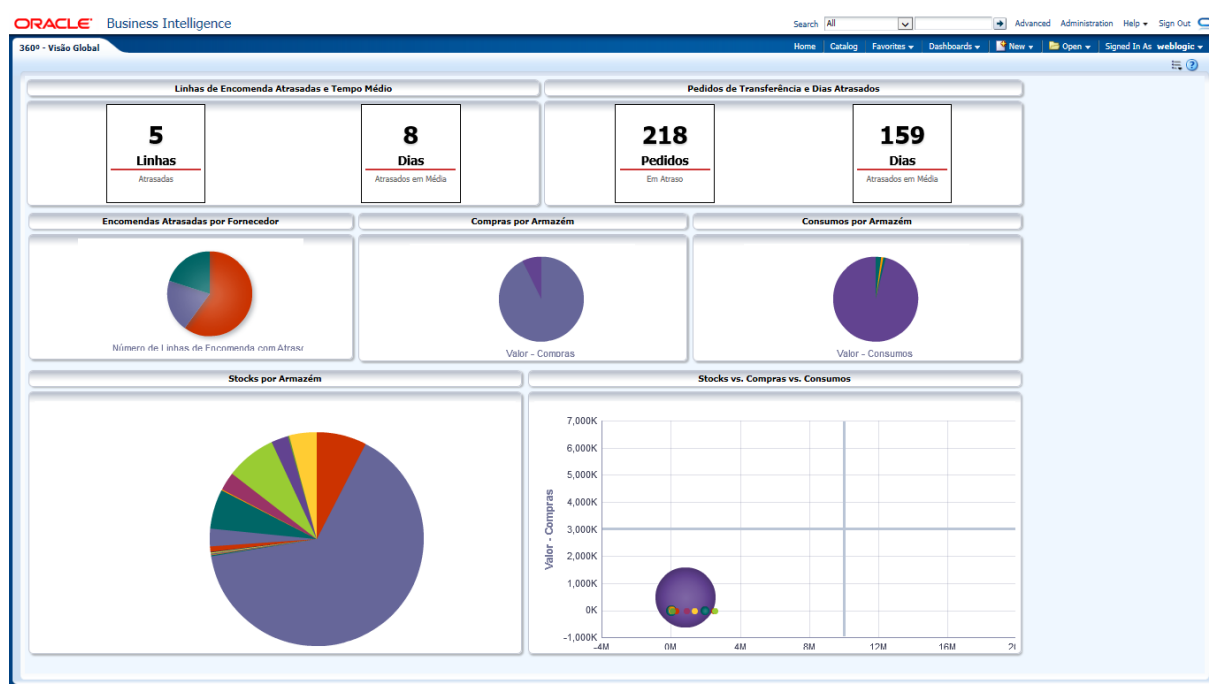
Nota: As variações são calculadas através da fórmula genérica (*métrica no período em análise – métrica no período imediatamente anterior*)

Para além dos *dashboards* apresentadas na tabela 8, existem ainda 2 outros *dashboards* que, embora não especificados anteriormente foram criados de forma a introduzir uma nova componente analítica e possibilitar uma melhor tomada de decisão:

Tabela 9 – Estrutura dos *Dashboards* Extra da Solução

	Descrição	Separadores	Prompt	Drill-down
360° - Visão Global	Concentração das principais informações das Visões 360° dos restantes <i>dashboards</i>	- Visão atual (sempre para o momento atual)	Não tem	Não é possível
Stocks vs. Compras vs. Consumos	<ul style="list-style-type: none"> - Valor do <i>stocks</i> (MZN) - Valor do compras (MZN) - Valor do consumo (MZN) 	- Visão <i>Stocks</i> vs. Compras vs. Consumos (ver figura 26)	Todas as dimensões associadas aos factos que compõem este <i>dashboard</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Armazém - Artigo

Tal como é possível ver na figura abaixo, nem sempre a representação gráfica da solução é linear, isto é, a informação que aparece nos gráficos é apresentada por dimensões (p. ex. por armazém ou fornecedor). Isto permite ao utilizador final ter uma visão imediata dos dados que são mais importantes. Nas visões gráficas dos *dashboards* particulares também se inclui análise de tendências de valores e dos desvios

**Figura 27** – *Dashboard* ‘360° - Visão Global’

5.2.4. Críticas e Revisões

No decorrer do desenvolvimento da solução até então apresentada e principalmente durante a criação dos *dashboards*, em parte por ser a forma mais visual de apresentação dos resultados, questionou-se se não haveriam vários tipos de unidades de materiais diferentes aquando da análise em quantidade. Na mesma linha de pensamento, questionou-se também o porquê de não se incluir uma análise tanto em valor como em quantidade para todos os factos. Estas críticas foram aceites pois acrescentam valor à solução final e resultaram no seguinte conjunto de alterações à solução:

- 1) Criação de uma nova dimensão (tabela) – unidades de medida;
- 2) Introdução da coluna ‘Valor’ na tabela de facto Consumo *Target* e a coluna ‘Quantidade’ para as tabelas *Stocks*, Compras e Consumo. Para todas estas colunas deu-se ainda a introdução da unidade de medida;
- 3) Novas ligações entre tabelas no DW;
- 4) Criação de um novo procedimento para o carregamento da nova dimensão;
- 5) Alteração dos procedimentos dos factos para incluir dados para as novas colunas;
- 6) Alteração da *metadata*, surgindo 76 métricas das quais 56 estão disponíveis na camada de apresentação visto 20 serem apenas de apoio a cálculos intermédios;
- 7) Alteração das análises, *prompts*, filtros e *dashboards*.

Pequenas alterações ao nível das tabelas que compõem o DW têm como consequência alterações profundas em toda a solução: desde os processos de integração de dados até à forma como estes são apresentados numa ferramenta de *reporting*.

5.2.5. Documentação e Formação

Nesta fase foi necessário atualizar a documentação que apoia a solução, em especial o MIG, e criar um Manual de Utilizador que reunisse toda a informação relevante acerca desta solução (no anexo J apresenta-se o índice deste manual). Este manual, para além de apoiar a formação dos utilizadores, tem como objetivo reunir as informações principais sobre a ferramenta *Analytics*, os *dashboards* criados com a mesma e as funcionalidades que são possível de serem executadas. Este documento enquadra-se no ponto 3.2.2.4.

Foi também nesta fase que se realizou uma reunião com mais pormenor com o consultor que esteve presente no terreno deste cliente. Para além da formação dada ao mesmo sobre a utilização da ferramenta de *reporting*, onde se pode explorar as potencialidades da mesma bem como as particularidades, desta reunião surgiu um conjunto de melhorias ao nível da apresentação dos dados na parte do *reporting* que foram implementadas de imediato. Tirando partido da formação interna recebida, o grande objetivo é utilizar as valências aprendidas de forma a tornar a formação no cliente a mais eficiente e completa possível.

5.3. Análise do Impacto e Resultados de Curto Prazo

Aquando da implementação de um sistema de BI e se a mesma for efetuada de forma correta, as perspetivas de resultados para um qualquer projeto é que estes sistemas contribuam para uma melhoria da eficiência global. Assim sendo, para ambos os projetos espera-se que os resultados apontem no sentido de uma melhoria ao nível da eficiência financeira, para o cliente #1, e da gestão logística, para o cliente #2.

Numa visão global, estes sistemas de *Business Intelligence* pretende suportar e melhorar as decisões tomadas por parte da gestão nestes clientes. Neste tipo de projetos de consultoria em que as soluções são desenvolvidas e implementadas para clientes, torna-se difícil avaliar o impacto das soluções por diversas razões. Dessas razões se destacam que estes sistemas dão apoio à tomada de decisão sobre assuntos sensíveis e de máxima confidencialidade dentro das organizações. Tal como se viu no capítulo 2, muitos destes sistemas são desenvolvidos e apontados para a gestão de topo. Os valores que estes sistemas apresentam, quer da área financeira quer da área de logística, são o reflexo das decisões tomadas dentro das

organizações. Estes denunciam a estratégia seguida a médio e longo-prazo que originou a situação atual bem como dão indicações sobre que decisões tomar a seguir.

Contudo, o grande impedimento foi o geográfico presente em ambos os projetos. Tanto para o primeiro projeto como para o segundo, os resultados foram apurados através do contato direto com os consultores que se deslocaram ao terreno e, de forma indireta, com os clientes após a implementação dos projetos. Assim, optou-se por realizar um questionário aos consultores que estiveram no terreno e que fizeram parte da implementação, formação e da realização dos testes à solução final no terreno. A razão pela qual ambos questionários são de caráter mais qualitativo ao invés de quantitativo prende-se precisamente com o referido anteriormente (a sensibilidade da informação), embora se tenha tentado quantificar sempre que possível.

5.3.1. Projeto de *Business Intelligence* na Área Financeira

O questionário realizado no âmbito do projeto financeiro (exemplar no anexo K), numa primeira fase, preocupa-se em perceber se a documentação criada para o projeto foi de qualidade suficiente e permitiu a aprovação da solução em fase de testes. Numa segunda parte, preocupa-se em compreender o impacto que a solução teve junto do cliente #1.

Analisando as respostas ao questionário feito, relativamente às perguntas do ponto 1, a documentação foi clara, com realce para um detalhado plano de testes que permitiu uma aceitação da solução. Contudo, o MIG deveria de ter sido escrito de uma forma mais simplificada e com uma estrutura mais simples, direcionando o seu conteúdo para utilizadores sem qualquer experiência ou conhecimento na área. Relativamente às necessidades e requisitos para a solução, estes foram todos satisfeitos, indicando que esta foi construída e implementada de forma correta. Também os rácios de gestão, que podem ser focados numa certa área através de filtros, permitem tirar as ilações pretendidas nas áreas a serem analisadas.

Relativamente às perguntas do grupo 2.2., estas representam o *feedback* do cliente, obtido também a partir do consultor entrevistado. De uma forma geral não houve uma quantificação do impacto da solução, contudo foram apontados por este um conjunto de benefícios que mais abaixo se expõe. Uma das grandes vantagens dos *dashboards* é a sua organização clara e temática, bem como as potencialidades dos *prompts* para direcionar a análise para uma área mais específica. Uma das dificuldades anteriormente sentidas prendia-se com a complexidade do processo de análise de grandes quantidades de informação que provinham do sistema operacional. Como do sistema operacional apenas é possível fazer listagens de dados, o processo de análise passava por reunir os mesmos dados numa ferramenta externa (tipicamente em Microsoft *Excel*) para que estes fossem depois trabalhados numa perspetiva histórica. Houve uma clara poupança de tempo entre o arranque de uma tomada de decisão e a obtenção dos dados para suportar a mesma. Referente ainda à perspetiva temporal alargada, foi possível ter uma visão do impacto de algumas decisões tomadas no passado e qual o comportamento da consequência do mesmo (p. ex. diminuição/aumento dos custos ou investimento sucedido ou não).

Também o alinhamento da estratégia bem como os rácios foram mencionados embora, como estes últimos fornecem informação mais sensível e vital à organização, apenas foi referido que a solução teve um impacto positivo na tomada de decisão nas áreas abrangidas pelos mesmos.

5.3.2. Projeto de *Business Intelligence* na Área de Logística

À semelhança do projeto anterior, também a obtenção de uma visão sobre os resultados da solução desenvolvida e aplicada para o cliente #2 foi feita através de um questionário ao consultor que instalou a solução. Contudo, como este projeto ainda está a decorrer, a avaliação do impacto está um pouco mais limitada em comparação com o projeto para o cliente #1.

No anexo L encontra-se um exemplar do questionário feito ao consultor que deu apoio à implementação da solução no terreno do cliente #2. Este questionário segue uma estrutura semelhante ao do projeto anterior e, em relação à documentação, não houve qualquer comentário ou observação negativa. Também em relação às necessidades e requisitos o mesmo aconteceu, tendo nada nocivo sido apontado.

Antes de se avançar para a análise do impacto na performance, é necessário contextualizar o ambiente do cliente anteriormente à solução atual. De forma a suprir as necessidades particulares da área logística, o cliente #2 possuía o *software* Agresso da empresa Unit4 focado nesta área. Sendo esta solução um ERP, a mesma sofre de todas as condicionantes anteriormente apresentadas principalmente ao nível de *reporting* e na visualização histórica de dados. Uma das necessidades, tal como anteriormente identificada, era precisamente possibilitar a visualização da evolução histórica de dados, algo que até então não era possível de ser feito. Existe um normal período de habituação e adaptação a uma nova tecnologia que é sempre necessário vencer. É, pois, nesta fase que se encontra a implementação desta solução, impedindo reunir informação com mais detalhe.

Analisando agora as respostas ao segundo conjunto de perguntas do questionário, a partir dos testes e das primeiras impressões de uma utilização independente apontam na direção de uma melhoria na análise global de dados. Nada foi mencionado em relação à tomada de decisão ou impacto na redefinição ou adaptação da estratégia. Foi ainda bastante difícil analisar o impacto no decurso do último mês devido à novidade de utilização. Os *dashboards* que foram criados extra com o objetivo de acrescentar valor à solução permitiram ter uma visão cruzada e um confronto interessante mas nada foi referido em relação à sua utilidade prática.

Por fim, umas notas gerais foram deixadas em relação à solução. Existe um período de habituação à mesma que convém encurtar o máximo possível pois dificulta a entrada em produção de uma forma total da mesma. A solução responde às necessidades e requisitos definidos inicialmente contudo, poderá ser necessário expandir a solução de forma a incluir de uma forma mais global a área logística.

6. Conclusão, Trabalhos e Recomendações Futuras

O ambiente atual quer económico quer social é de mudança contínua, muitas vezes pautado por períodos turbulentos. Estes fatores obrigam as organizações a estarem alertas e vigilantes principalmente no que respeita aos sinais mais fracos das mesmas. Tal como já visto, neste tipo de ambiente os sistemas de BI têm surgido de forma a responder à grande quantidade de informação disponível, muitas vezes enganadora, imprecisa e inoportuna (Rouibah e Ould-ali, 2002). As potencialidades dos sistemas de *Business Intelligence* são virtualmente ilimitadas sendo que estas se expandem a outras áreas, tal como *data mining*, níveis de alerta e, entre outros, ao controlo dos principais indicadores usando *scorecards*.

Em ambos os projetos, as soluções desenvolvidas e implementadas, permitem às organizações às quais se destinam e, em particular, aos utilizadores finais ter uma visão mais particular de algumas áreas das mesmas. Embora estas soluções acrescentem indubitavelmente valor, o apuramento das necessidades poderia ter sido mais abrangente e pormenorizado. Assim, surge uma crítica à ambição dos clientes na recolha destas. Sabe-se, contudo, que poderão existir outros fatores como a falta de informação sobre as potencialidades de um sistema de BI, restrições económicas, projetos faseados ou ainda a possibilidade de existir um *know-why* e *know-how* limitado. Independente da razão, durante o período de implementação do projeto logístico deu-se um apoio contínuo ao cliente #1 e foi a partir desta interação que foi possível compreender que existe a necessidade de se apostar de forma mais intensa na entrega da informação e na formação de utilizadores. Desta forma espera-se eliminar qualquer um dos fatores colocados como hipótese. Para além disso é necessário criar uma cultura organizacional que dê valor à análise e ao tratamento de dados, não só dos processos internos como também da avaliação de clientes e concorrência.

Como já referido, embora não haja uma margem de tempo suficiente de forma a avaliar o real impacto da solução junto do cliente, a reflexão menos pormenorizada feita permite concluir que o tratamento de dados constitui uma forte mais-valia, pois permite identificar processos e controlar recursos que possibilitem evitar gastos desnecessários ou tomadas de decisão erradas e que possam causar danos às organizações. Tendo como enfoque a análise da informação, através da evolução histórica dos mesmos e dos seus padrões pretende-se apoiar na tomada de decisões para o futuro. Esta análise pode conduzir a melhores desempenhos, resultados e responder rapidamente a mudanças do mercado e é esta visão que tem que permear a cultura das empresas. Todavia, um dos maiores desafios passa por determinar quais os processos/fluxos de negócio que exigem um destaque maior e que devem ser alvo de uma análise mais pormenorizada para se obterem melhorias.

Da mesma reflexão, constata-se óbvios benefícios das soluções instaladas que foram obtidos de forma quase imediata. Contudo estas soluções apenas trarão resultados relevantes e significativos num prazo bastante mais alargado do que este documento cobre, que teriam que ser estudados posteriormente. O impacto não se verifica apenas de forma direta na gestão da organização mas também a nível financeiro. De acordo com Negash (2004), os projetos de BI têm um retorno médio de 112% no decurso de 5 anos e o mesmo não está dependente do investimento inicial. Também aqui seria necessário analisar qual o impacto a nível económico de uma solução de BI numa fase futura.

Continuando no tópico de trabalhos futuros, existe um conjunto de pontos que se considera que podem acrescentar valor à solução atual da Indra e são potencialmente geradores de crescimento sustentado. Começando pela área financeira, como a configuração das diferentes demonstrações financeiras é feita manualmente, existe uma grande possibilidade de ocorrerem erros, tal como se sucedeu. Esta situação obriga a uma constante verificação e validação das contas configuradas. Seria interessante que existisse um método de carregamento das configurações financeiras a partir de um ficheiro Excel. No anexo M está presente um *template* para o carregamento que funcionaria na seguinte lógica:

- Cada separador seria um diferente relatório financeiro;
- Rubricas seguem uma lógica hierárquica (pai-filho).

Apesar de se reconhecer a dificuldade presente na proposta anterior, esta seria interessante não só por garantir a qualidade de informação mas principalmente pela redução de trabalho de inserção manual, permitindo um mais rápido desenvolvimento da solução. Seria também interessante existir um *dashboard* geral para a solução financeira. Neste estariam presentes os indicadores mais importantes, sem filtros, divididos por dois separadores, um numa visão mensal e outro anual.

Em relação à área logística, sem dúvida que seria interessante existir uma componente no *Back Office* onde fosse possível configurar um conjunto de opções, tais como:

- Alertas para transferências atrasadas (p. ex. limite de dias);
- Alertas para encomendas atrasadas (p. ex. fornecedores em falta);
- Limite de consumos;
- Limite de *stock*;
- Configuração de alertas para diferentes níveis de execução.

No mesmo componente poder-se-ia definir um conjunto de indicadores/rácios logísticos que melhor descrevam o modelo de negócio e ajudem a tomar decisões. Estando adaptados à realidade de cada organização, a título de exemplo, sugere-se:

- Utilização da capacidade;
- Custo por armazém;
- Taxa de *back orders*;
- Custo por unidade armazenada e despachada;
- *Fill-rate* (p. ex. *truck load*);
- E, entre outros, evolução da procura.

Isto obrigaria à expansão da solução e à modificação da mesma segundo os passos já vistos no ponto 5.2.4. Apenas ainda a realçar que neste caso seria também necessário criar novos *dashboards* que suportem esta informação e não apenas alterar os mesmos.

Tal como é possível verificar pelas considerações finais deixadas no questionário da solução para a área de logística e da interação com o cliente #1, sem dúvida que seria necessário melhorar a formação dada ao utilizador final. Isto é uma lição que se pode aplicar transversalmente, a qualquer projeto em qualquer área. Sabe-se, contudo, que existe um normal período de habituação e adaptação a uma nova tecnologia que é sempre necessário vencer. Ainda assim, acredita-se que uma formação mais sólida permitirá encurtar esse período.

Ainda a um nível transversal, é importante fazer-se um contínuo *follow-up* de forma a quantificar o impacto da solução, tanto a nível da eficiência e da qualidade das decisões tomadas, bem como o impacto financeiro da mesma. De forma a conduzir este estudo seria necessário entrevistar um conjunto de pessoas chave dos diferentes clientes. Este tipo de análise é importante para a própria organização e deveria de ser levado a cabo internamente e em cooperação com a Indra. Sugere-se ainda como modelo de análise o *framework* proposto por Williams e Williams (2003) no artigo *The Business Value of Business Intelligence*.

Por fim, e como é natural em todos os projetos, também estes têm margem para melhoria e mudança no sentido de criar uma solução superior. As melhorias podem passar por diferentes áreas da solução como a velocidade de execução, o aumento do repositório de *metadata* de forma a incluir um leque mais diversificado de indicadores ou de mover a solução no sentido de se obter um *real-time* completo da visualização dos dados. Não só a nível técnico existe esta margem mas também na forma do *reporting* é apresentado, na interação com os dados e os níveis de detalhe e, ainda, na documentação e apoio ao cliente. Com esta recapitulação apenas se reforça a ideia de abertura e não resistência à mudança por parte de todos os níveis de uma qualquer organização. A dinâmica do mercado obriga a que exista abertura e adaptação dos processos de forma a suportar uma constante mudança.

Referências

- Anupindi, Nagesh & Coady, Gerry. 2005. *Inmon vs. Kimball – An Analysis*. Último acesso: 19 de Maio, 2014. <http://www.nagesh.com/publications/technology/173-inmon-vs-kimball-an-analysis.html>
- Bellinger, Gene; Castro, Durval & Mills, Anthony. 2004. *Data, Information, Knowledge and Wisdom*. Último acesso: 16 de Maio, 2014. <http://www.geoffreyanderson.net/capstone/export/37/trunk/research/ackoffDiscussion.pdf>
- Cruz, Carmem. 2011. *Principais Diferenças entre o Plano Geral de Contabilidade de Angola e o Sistema de Normalização Contabilística de Portugal*. Tese de Mestrado Apresentada ao Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade Técnica de Lisboa.
- Devens, Richard. 1865. *Cyclopaedia of Commercial and Business Anecdotes; Comprising Interesting Reminiscences and Facts, Remarkable Traits and Humors of Merchants, Traders, Bankers Etc. in All Ages and Countries*. D. Appleton and Company.
- Drucker, Peter. 1998. *The Next Information Revolution*. Último acesso: 14 de Maio, 2014. <http://www.s-jtech.com/Peter%20Drucker%20-%20the%20Next%20Information%20Revolution.pdf>
- Duplaga, Edward & Astani, Marzie. 2003. *Implementing ERP in Manufacturing*. Information Systems Management, EBSCO Publishing, pp. 68-75.
- Fagin, Ronald. 1981. *A Normal Form for Relational Databases That Is Based on Domains and Keys*. ACM Transactions on Database Systems, Vol. 6, No. 3, pp. 387-415.
- Floridi, Luciano. 2005. *Is Semantic Information Meaningful Data?*. Wolfson College. Philosophy and Phenomenological Research, Vol. LXX, No. 2, March, 2005, pp. 351-370.
- Gangadharan, G. & N. Swami, Sundaravalli. 2004. *Business Intelligence Systems: Design and Implementation Strategies*. 26th International Conference of Information Technology Interfaces (ITI) 2004, June 7-10, Cavtat, Croatia, pp. 139-144.
- George, Sansu. 2012. *Inmon vs. Kimball: Which Approach is Suitable For Your Data Warehouse?*. Último acesso: 19 de Maio, 2014. <http://searchbusinessintelligence.techtarget.in/tip/Inmon-vs-Kimball-Which-approach-is-suitable-for-your-data-warehouse>
- Golfarelli, Matteo & Rizzi, Stefano. 2009. *Data Warehouse Design: Modern Principles and Methodologies*. McGraw-Hill.
- Humbert, Mathias. 2007. *Technology and Workforce: Comparison between the Information Revolution and the Industrial Revolution*. School of Information, University of California, Berkeley.
- IBM. 1998. *Metadata Management for Business Intelligence Solutions*. IBM's Strategy, Data Management Solutions.
- Indra. 2013. *Documentos de Apoio e Formação Internos*.

- Jukic, Nenad et al. 2008. *Online Analytical Processing (OLAP) for Decision Support*. Handbook on Decision Support Systems 1, 259-276. Springer.
- Jessup, Leonard & Joseph, Valacich. 2008. *Information Systems Today*. Pearson Publishing, 3rd edition.
- Kimball, Ralph et al. 2008. *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit: Expert Methods for Designing, Developing, and Deploying Data Warehouses*. John Wiley & Sons, 2nd edition.
- Kimball, Ralph & Ross, Margy. 2002. *The Data Warehouse Toolkit – The Complete Guide to Dimensional Modeling*. Wiley Computer Publishing, 2nd edition.
- Laudon, Kenneth & Laudon, Jane. 2006. *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. Prentice Hall, 9^a edição.
- Mallik, Susan. 2010. *Customer Service in Supply Chain Management*. Hossein Bidgoil. The Handbook of Technology Management: Supply Chain Management, Marketing and Advertising and Global Management, Volume 2, 1^a edição. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Monteiro, Fernando. 2013. *Plano Geral de Contabilidade*. Goldman Academy. Último acesso: 4 de Junho, 2014. http://academy.goldman.com.pt/document/LEGISLACAO_FISCAL/Das_Sociedades/PG_C-PLANO_GERAL_CONTABILIDADE.pdf
- Moody, Daniel & Kortink, Mark. 2000. *From Enterprise Models to Dimensional Models: A Methodology for Data Warehouse and Data Mart Design*.
- Negash, Solomon. 2004. *Business Intelligence*. Communications of the Association for Information Systems, Volume 13, pp. 117-195.
- O'Brien, James & Marakas, George. 2011. *Management Information Systems*. McGraw-Hill/Irwin.
- O'Brien, James. 1999. *Management Information Systems - Managing Information Technology in the Internetworked Enterprise*. Irwin McGraw-Hill.
- Olszak, Celina & Ziemba, Ewa. 2007. *Approach to Building and Implementing Bussines Intelligence Systems*. Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge and Management, Volume 2, pp. 135-148.
- Oracle. 2011. *Metada Repository Builder's Guide for Oracle Business Intelligence Enterprise Edition*. Último acesso: 9 de Junho, 2014. http://docs.oracle.com/cd/E21764_01/bi.1111/e10540.pdf
- Ponniah, Paulraj. 2001. *Data Warehousing Fundamentals: A Comprehensive Guide for IT Professionals*. John Wiley & Sons.
- Power, Daniel. 2002. *Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers*. Greenwood Publishing Group.
- Power, Daniel. 2007. *A Brief History of Decision Support Systems*. DSSResources, Version 4.1. Último acesso: 18 de Maio, 2014. <http://dssresources.com/history/dsshhistory.html>

- Rao, Srinivasa & Swarup, Saurabh. 2001. *Business Intelligence and Logistics*. Wipro Technologies, White Paper.
- Rasmussen, Nils et al. 2002. *Financial Business Intelligence – Trends, Technology, Software Selection and Implementation*. John Wiley & Sons.
- Rasmussen, Nils et al. 2009. *Business Dashboards: A Visual Catalog For Design and Deployment*. John Wiley & Sons.
- Rouibah, Kamel & Ould-ali, Samia. 2002. *PUZZLE: A Concept and Prototype for Linking Business Intelligence to Business Strategy*. Journal of Strategic Information Systems 11, pp. 133-152.
- Sprague, Ralph. 1980. *A Framework or the Development of Decision Support Systems*. MIS Quarterly, Vol. 4, No. 4, pp. 1-25.
- Sprague, Ralph & Carlson, Eric. 1982. *Building Effect Decision Support Systems*. Prentice-Hall.
- Smith, Keith. 2002. *What is the 'Knowledge Economy'? Knowledge Intensity and Distributed Knowledge Bases*. The United Nations University, Institute for New Technologies (UNU/UNITECH).
- Software Engineering Institute Glossary – Carnegie Mellon University. 2007. *Information Systems*. Último acesso: 16 de Maio, 2014. <http://web.archive.org/web/20070903115947/http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/03.reports/03tr002/03tr002glossary.html>
- Thomas Jr., James. 2001. *Business Intelligence – Why?*. EAI Journal.
- Thomsen, Erik. 2003. *BI's Promised Land*. Intelligent Enterprise 5, pp. 21-25.
- Turban, Efraim, et al. 2009. *Business Intelligence: Um Enfoque Gerencial para a Inteligência do Negócio*. Bookman.
- Varga, Mladen. 2002. *On the Differences of Relational and Dimensional Data Model*. Data and Knowledge Bases, Faculty of Economics, Zagreb.

ANEXO A: Modelo de Balanço do Plano Geral de Contabilidade

	Notas	Exercícios	
		200X	200X-1
ACTIVO			
Activo não corrente			
Imobilizações corpóreas	4		
Imobilizações incorpóreas	5		
Investimentos em subsidiárias e associadas	6		
Outros activos financeiros	7		
Outros activos não correntes	9		
TOTAL DO ACTIVO NÃO CORRENTE			
Activo corrente			
Existências	8		
Contas a receber	9		
Disponibilidades	10		
Outros activos correntes	11		
TOTAL DO ACTIVO CORRENTE			
TOTAL DO ACTIVO			
CAPITAL PRÓPRIO E PASSIVO			
Capital próprio			
Capital	12		
Reservas	13		
Resultados Transitados	14		
Resultados do exercício			
TOTAL DO CAPITAL PRÓPRIO			
Passivo não corrente			
Empréstimos de médio e longo prazo	15		
Impostos diferidos	16		
Provisões para Pensões	17		
Provisões para outros riscos e encargos	18		
Outros passivos não correntes	19		
TOTAL DO PASSIVO NÃO CORRENTE			
Passivo corrente			
Contas a pagar	19		
Empréstimos de curto prazo	20		
Parte corrente dos empréstimos a médio e longo prazo	15		
Outros passivos correntes	21		
TOTAL DO PASSIVO CORRENTE			
TOTAL CAPITAL PRÓPRIO E PASSIVO			

ANEXO B: Modelo da Demonstração de Resultados do Plano Geral de Contabilidade

	Notas	Exercícios	
		200X	200X-1
Vendas	22		
Prestações de Serviço	23		
Outros proveitos operacionais	24		
Variações nos produtos acabados e produtos em vias de fabrico			
	25		
Trabalhos para a própria empresa	26		
Custo das mercadorias vendidas e das Matérias primas e subsidiárias consumidas	27		
Custos com o Pessoal	28		
Amortizações	29		
Outros custos e perdas operacionais	30		
Resultados operacionais			
Resultados financeiros	31		
Resultados de filiais e associadas	32		
Resultados não operacionais	33		
Resultados antes de impostos			
Imposto sobre o rendimento	35		
Resultados líquidos das actividades correntes			
Resultados extraordinários	34		
Imposto sobre o rendimento	35		
Resultados líquidos do exercício			

ANEXO C: Índice do Manual de Informação de Gestão

Índice



1. Introdução	4
2. Definições e Siglas	5
3. Medidas de Análise e Indicadores de Gestão	6
3.1. Rubricas.....	7
3.2. Rácios	9
3.3. Orçamento	11
3.4. Saldo	13
4. Dimensões de Análise	15
5. Dashboards (Painéis)	16
5.1. Balancete	17
5.2. Execução Financeira	18
5.3. Execução Orçamental	19
5.4. Orçamento	20
5.5. Rácios	21
5.6. Visão 360º	22

ANEXO D: Índice do Manual Técnico da Solução**Índice**

1. Introdução	6
1.1. Objetivo.....	6
1.2. Âmbito.....	6
1.3. Siglas e Abreviaturas	7
2. Metodologia de Modulação Dimensional.....	8
3. Diagramas Entidade-Relação	9
4. Tabelas	10
4.1. Tabelas de Factos.....	10
4.1.1. F_FIN_	10
4.1.2. F_FIN_	10
4.1.3. F_FIN_	11
4.1.4. F_FIN_	11
4.2. Tabelas de Dimensões	12
4.2.1. LU_FIN_	12
4.2.2. LU_FIN_	12
4.2.3. LU_FIN_	12
4.2.4. LU_FIN_	13
4.2.5. LU_FIN_	13
4.2.6. LU_FIN_	13
4.2.7. LU_FIN_	14
4.2.8. LU_FIN_	14
4.2.9. LU_FIN_	14
4.2.10. LU_EMPRESAS.....	15
4.2.11. DT_DAY	15
4.2.12. DT_MONTH	15
4.2.13. DT_QUARTER.....	16
4.2.14. DT_YEAR.....	16
4.3. Tabelas de Tabelas de Suporte à Integração em DW	16
4.3.1. DW_CONFIGURACAO.....	16
4.3.2. DW_MODULO	17
4.3.3. DW_PEDIDOS	17
4.3.4. DW_PEDIDOS_ERROS	17
4.3.5. DW_PEDIDOS_SATISFEITOS	18
4.3.6. DW_PROCESSO	19
4.4. Tabelas de Configuração	19
4.4.1. C_APP_MENU	19
4.4.2. C_APP_	19
4.4.3. C_APP_	19
4.4.4. C_APP_	20
4.4.5. C_CONFIG.....	20
4.4.6. C_EMPRESAS.....	20
4.4.7. C_FIN_GERAL.....	20
4.4.8. C_FIN_	21
4.4.9. C_FIN_	21
4.4.10. C_FIN_	21
4.4.11. C_FIN_	22
4.4.12. C_FIN_	22
4.4.13. C_FIN_	22
4.4.14. C_FIN_	23
4.4.15. C_FIN_	23
4.4.16. C_LOG	24
5. Packages	25
5.1. Factos.....	25
5.2. Dimensões	26
6. Procedimentos	28

ANEXO E: Índice do Plano de Testes de Aceitação



indra

GIAF BI - Módulo Financeiro

Plano de Testes de Aceitação - Perfil Utilizador Final

Resumo

#	ID	Processo	Descrição	# Testes	Faltam	% Realizados	% Sucesso
Link	BI1	Execução Financeira - Balanço Mensal	Consulta do Balanço Mensal	30	30	0,00%	#DIV/0!
Link	BI2	Execução Financeira - Balanço Anual	Consulta Balanço Anual	30	30	0,00%	#DIV/0!
Link	BI3	Execução Financeira - Demonstração de Resultados Mensal	Consulta Demonstração de Resultados Mensal	16	16	0,00%	#DIV/0!
Link	BI4	Execução Financeira - Demonstração de Resultados Anual	Consulta Demonstração de Resultados Anual	16	16	0,00%	#DIV/0!
Link	BI5	Orçamento - Balanço Mensal	Consulta do Orçamento do Balanço Mensal	21	21	0,00%	#DIV/0!
Link	BI6	Orçamento - Balanço Anual	Consulta do Orçamento do Balanço Anual	16	16	0,00%	#DIV/0!
Link	BI7	Orçamento - Demonstração de Resultados Mensal	Consulta do Orçamento Demonstração de Resultados Mensal	14	14	0,00%	#DIV/0!
Link	BI8	Orçamento - Demonstração de Resultados Anual	Consulta do Orçamento Demonstração de Resultados Anual	8	8	0,00%	#DIV/0!
Link	BI9	Execução Orçamental - Balanço Mensal	Consulta da Execução Orçamental do Balanço Mensal	30	30	0,00%	#DIV/0!
Link	BI10	Execução Orçamental - Balanço Anual	Consulta da Execução Orçamental do Balanço Anual	30	30	0,00%	#DIV/0!
Link	BI11	Execução Orçamental - Demonstração de Resultados Mensal	Consulta da Execução Orçamental do DR Mensal	16	16	0,00%	#DIV/0!
Link	BI12	Execução Orçamental - Demonstração de Resultados Anual	Consulta da Execução Orçamental do DR Anual	16	16	0,00%	#DIV/0!
Link	BI13	Rácios de Gestão Mensal	Consulta Rácios de Gestão Mensal	12	12	0,00%	#DIV/0!
Link	BI14	Rácios de Gestão Anual	Consulta Rácios de Gestão Anual	12	12	0,00%	#DIV/0!
Link	BI15	Visão 360°	Consulta da Visão 360°	11	11	0,00%	#DIV/0!

ANEXO F: Índice do Plano de Formação



Índice

1. Enquadramento	5
2. Destinatários e Duração	5
3. Metodologia.....	5
4. Logística da Formação	6
5. Conteúdo Programático	6
6. Agenda de Formação	7

ANEXO G: Índice do Manual de Exploração**Índice**

1	Introdução	7
1.1	Objetivo.....	7
1.2	Definições, Acrônimos e Abreviaturas	7
1.3	Visão Geral	7
2	Requisitos do Sistema	8
2.1	Suporte à Base de Dados DW.....	8
2.2	Ligação ao Sistema Operacional GIAF	8
2.3	Suporte à Base de Dados Analítica	8
3	Arquitetura do Sistema	9
3.1	Fontes de Informação.....	9
3.1.1	Sistema Operacional GIAF.....	9
3.2	Processamento dos Dados.....	9
3.3	Exploração dos Dados	9
4	Pedidos Automáticos de Integração	10
4.1	Modelo de Parametrização de Pedidos	10
4.2	Processamento de Pedidos	11
4.2.1	Identificação e Execução de Pedidos de Integração	11
4.2.2	Identificação de Erros.....	12
4.2.3	Identificação de Control Flow	12
4.2.4	Pedidos Satisfeitos	12
4.3	Configuração de Pedidos.....	12
4.3.1	Módulos	12
4.3.2	Processo.....	13
4.3.3	Pedidos de Integração.....	13
5	Portal Business Analytics - Backoffice.....	15
5.1	Processos de Integração	15
5.1.1	Listar Processos	15
5.1.2	Criar/Editar Processo	16
5.1.3	Pedidos de Integração.....	16
5.1.4	Criar/Editar Pedido	18
6	Recursos Humanos	19
6.1	Colaboradores - Situações	19
6.1.1	Adicionar.....	19
6.1.2	Eliminar.....	20
6.2	Custos/Encargos – Rúbricas	20
6.2.1	Adicionar.....	20
6.2.2	Eliminar.....	23
7	Financeira.....	24
7.1	Relatórios.....	24
7.1.1	Adicionar.....	24
7.1.2	Editar e Eliminar	24
7.2	Rubricas.....	25
7.2.1	Rubricas – Relatórios	25
7.2.2	Rubricas – Adicionar Conta.....	26
7.3	Rácios	29
7.3.1	Rácios – Rácios.....	30
7.3.2	Edição de Rácios.....	31
7.4	Orçamento	32
7.4.1	Exportar – Excel	33
7.4.2	Importação – Excel.....	34
7.5	Notas	34
8	Configurações.....	35
8.1	Configuração de Utilizadores	35
8.2	Configuração de Endereços de E-mail	35

ANEXO H: Índice do Modelo de Informação de Gestão da Área Logística

Índice



1. Introdução	4
2. Definições e Siglas	5
2.1. Definições	5
2.2. Siglas	5
3. Dimensões de Análise	6
4. Medidas de Análise e Indicadores de Gestão	7
4.1. Stocks	8
4.2. Compras	11
4.3. Consumos	14
4.4. Target de Consumos	17
4.5. Entregas	18
4.6. Atrasos	20
5. Dashboards (Painéis)	21
5.1. Stocks	22
5.2. Compras de Material	23
5.3. Consumos de Material	25
5.4. Target e Execução de Consumos	27
5.5. Entregas de Material	28
5.6. Atrasos de Transferências	29
5.7. Confrontos	30

ANEXO I: Elementos de um *Dashboard*

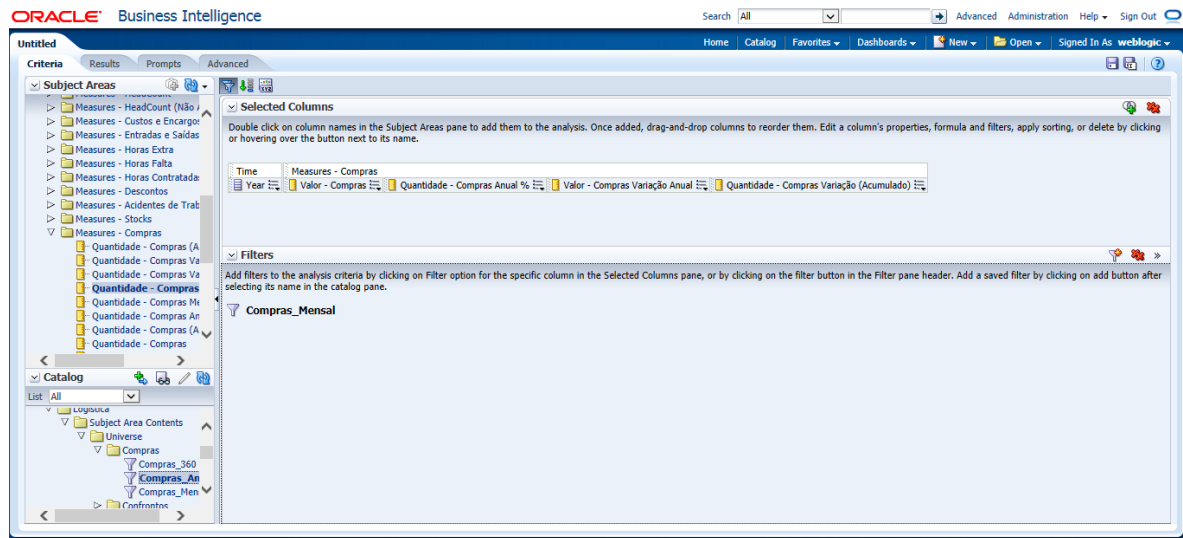


Figura 28 – Ambiente de Criação de Análises (1/2)

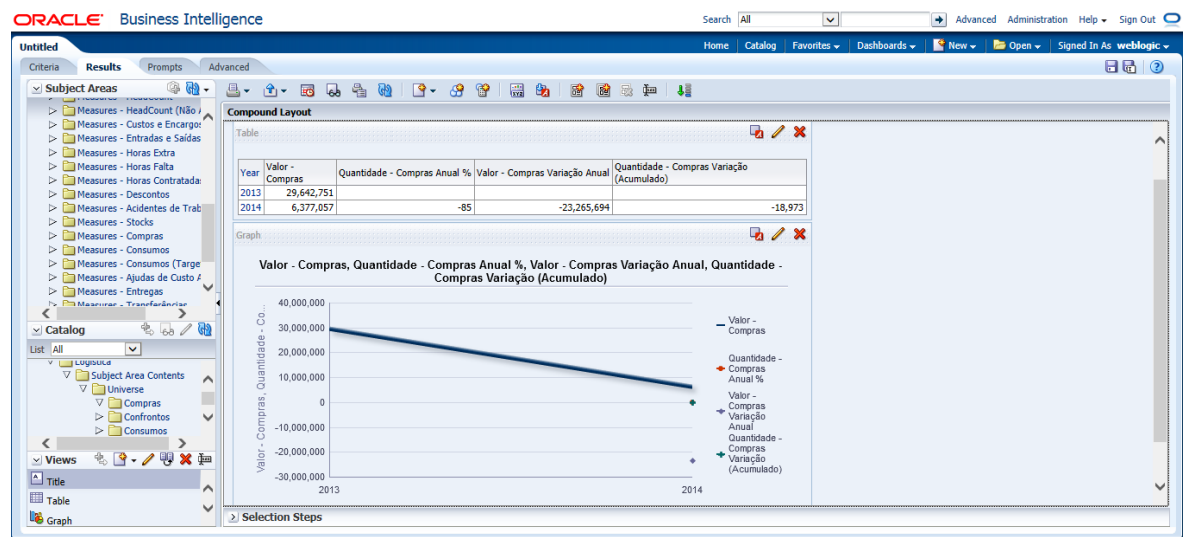


Figura 29 – Ambiente de Criação de Análises (2/2)

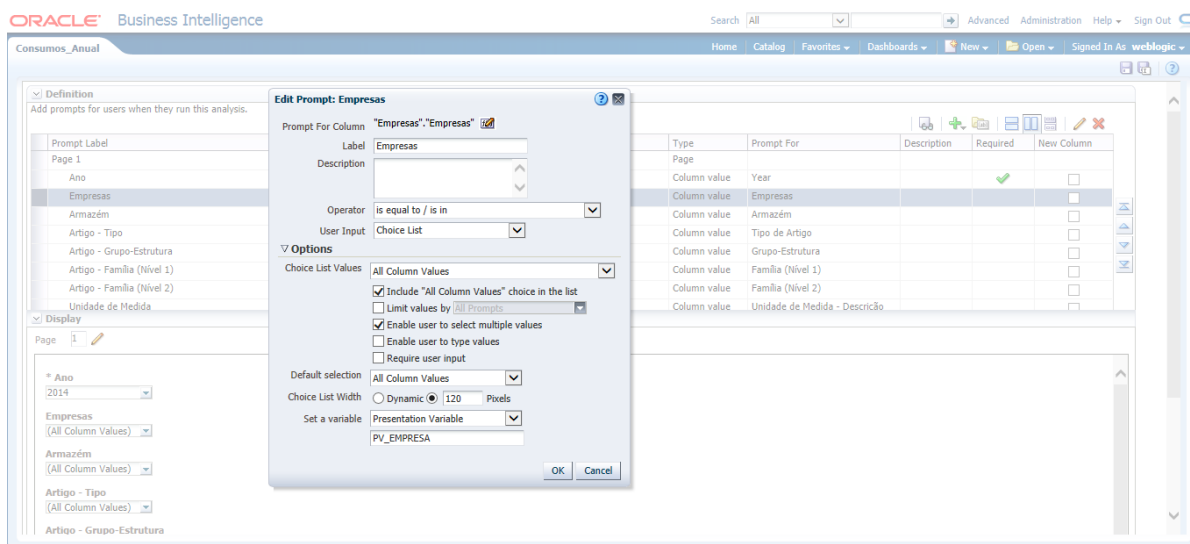


Figura 30 – Ambiente de Criação e Edição de *Prompts*

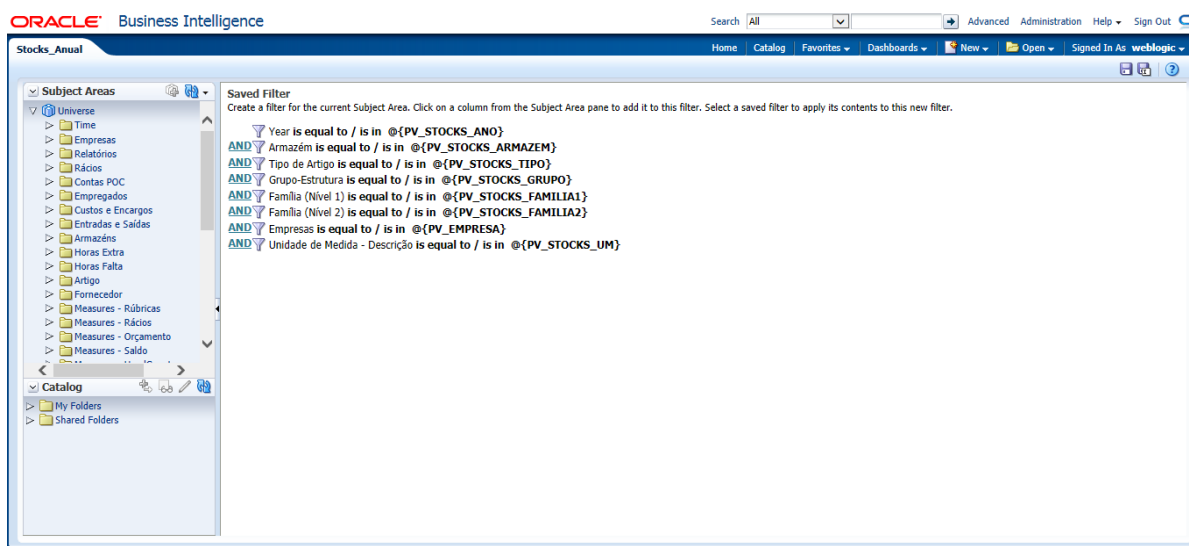


Figura 31 – Ambiente de Criação de Filtros

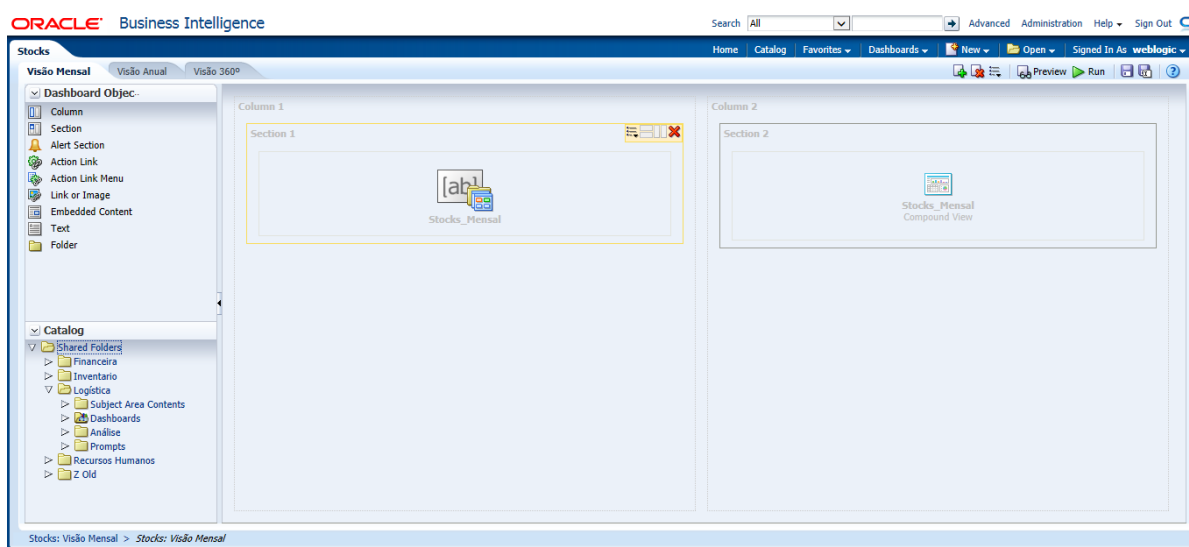


Figura 32 – Ambiente de Criação de um *Dashboard*

ANEXO J: Índice do Manual de Utilizador**Índice**

1. Introdução	4
2. Definições Centrais e Siglas	5
2.1. Definições Centrais	5
2.2. Siglas e Abreviaturas	5
3. Funcionalidades Globais	6
3.1. Acesso e Apresentação	6
3.2. Ferramentas e Funcionalidades Disponíveis.....	7
3.2.1. Expandir Informação (<i>Drill-down</i>).....	7
3.2.2. Ordenação de Colunas, Dimensões e Indicadores.....	8
3.2.3. Deslocar Colunas e Linhas	9
3.2.4. Excluir Colunas e Linhas	10
3.2.5. Outras Opções	11
4. Dashboards (Painéis)	13
4.1. 360° - Visão Global.....	14
4.2. Consumos.....	15
4.3. Encomendas	18
4.4. Evolução das Compras	21
4.5. Evolução dos Stocks vs. Compras vs. Consumos	24
4.6. Pedidos de Transferência Atrasados	25
4.7. Stocks	26
4.8. Target vs. Execução de Consumos	29

ANEXO K: Questionário – Projeto Financeiro (Cliente #1)

Impacto da Solução no Cliente #1



1. Generalidades

- 1) O MIG deu resposta de forma clara à informação de gestão da solução?
- 2) A documentação de apoio aos testes de aceitação foi suficiente e bem-direcionada?
- 3) Os pontos definidos no plano de formação foram suficientes para formar solidamente?

2. Impacto da Solução

2.1. Necessidades e Requisitos

- 4) Foram todas as necessidades cobertas? Se não, por favor indicar.
- 5) Os rácios definidos permitem obter a informação de gestão necessária à tomada de decisões?
- 6) Foram todos os requisitos cobertos? Se não, por favor indicar.

2.2. Impacto de *Performance*

- 7) Em que medida os *dashboards* permitiram uma tomada de decisão mais eficiente? Se possível, quantifique ou utilize exemplos.
- 8) Os dados financeiros históricos são úteis, por exemplo, para definir uma linha de ação futura?
- 9) Os rácios financeiros permitiram esclarecer a qualidade de investimentos, situação líquida, rentabilidade e autonomia? De que forma tiveram impacto na *performance* da organização?
- 10) No decurso destes últimos 3 meses, qual foi o impacto no controlo orçamental (visão mensal)?
- 11) Caso haja, por favor identifique as notas extras relativas ao impacto com o número desta alínea.

ANEXO L: Questionário – Projeto de Logística (Cliente #2)

Impacto da Solução no Cliente #2



1. Generalidades

- 1) O MIG deu resposta de forma clara à informação de gestão da solução?
- 2) O manual de utilizador foi feito de forma clara e é intuitivo?

2. Impacto da Solução

2.1. Necessidades e Requisitos

- 3) Foram todas as necessidades cobertas? Se não, por favor indicar.
- 4) Foram todos os requisitos cobertos? Se não, por favor indicar.

2.2. Impacto de Performance

- 5) Em que medida os *dashboards* permitiram uma tomada de decisão mais eficiente? Se possível, quantifique ou utilize exemplos.
- 6) Os dados logísticos históricos são úteis, por exemplo, para definir uma linha de ação futura?
- 7) Os *dashboards* extra que foram criados foram úteis para a tomada de decisão?
- 8) As métricas de variações homólogas relativas e em percentagem acrescetaram rapidez às decisões?
- 9) No decurso do último mes, qual foi o impacto nos *stocks*, compras, consumos, transferências e execução?
- 10) Caso haja, por favor identifique as notas extras relativas ao impacto com o número desta alínea.

ANEXO M: *Template* Excel para Carregamento Automático de Configurações Financeiras

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		Balanço	Parâmetros								
2											
3		ATIVO:	Cálculo/Conta	Tipo Conta	Tipo Valor						
4		Activo não corrente									
5			11	Custo/Proveito	Saldo						
6			1001	Custo/Proveito	Saldo						
7	A1	Imobilizações Corpóreas	Somatório								
10	A2	Imobilizações Incorpóreas	Somatório								
12	A3	Imobilizações em curso	Somatório								
13	A4	Investimentos em Subsídios	Somatório								
15	A5	Outros Activos Financeiros	Somatório								
20	A6	Outros Activos Não Correntes	Somatório								
21	TANC	Total do Activo não corrente	+A1+A2+A3+A4+A5+A6								
22											
23		Activo Corrente									
25	A7	Existências	Somatório								
39	A8	Contas a Receber	Somatório								
45	A9	Disponibilidades	Somatório								
46	A10	Outros Activos Correntes	Somatório								
47	TAC	Total do Activo Corrente	+A7+A8+A9+A10								
48	TA	TOTAL DO ACTIVO:	+TANC+TAC								
49											
53	R1	Investimento no Domínio Público	Somatório								